

PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA
PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN
INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025



LA ANTIGUA
Cerca de ti

noviembre de 2023

MUNICIPIO DE LA ANTIGUA, VERACRUZ.



H. AYUNTAMIENTO DE LA ANTIGUA, VER.

En cumplimiento a los artículos 135 fracción II y 137 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; artículo 10 fracciones I y II de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos; artículo 7, parte A, fracción I de la Ley Estatal de protección Ambiental; y artículo 5 fracciones I y II de la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, el Consejo de Planeación para el Desarrollo Municipal (COPLADEMUN) y el H. Ayuntamiento a través de su honorable Cabildo presentan el

PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS 2023 — 2025

DIRECTORIO

C. ADOLFO BERNARDO CARRIÓN CARRILLO
PRESIDENTE MUNICIPAL

C. DORIS RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
SÍNDICA ÚNICA

C. DENISSE YLIANA DOMÍNGUEZ ALEMÁN
REGIDORA PRIMERA

C. JORGE EMILIO MEDRANO HERNÁNDEZ
REGIDOR SEGUNDO

C. DARÍO ORTEGA GARCÍA
REGIDOR TERCERO

C. LAURA DOMÍNGUEZ VALENZUELA
REGIDORA CUARTA



Este programa se construyó con base en las metodologías:

- Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos de SEMARNAT y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) (2006)
- Guía estatal para la elaboración de programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de la SEDEMA (2020)

Introducción

En el municipio de La Antigua se generan en promedio 32 toneladas de basura diariamente. El origen mayoritario se encuentra en las casas habitación, en tanto, el alto número de comercios existentes aporta cerca del 40 por ciento del total de los residuos generados. De acuerdo con el estudio *in situ* realizado para caracterizar los RSU municipales, la mayor cantidad de residuos son derivados de los trabajos de jardinería y limpieza de los patios y traspatios, estos residuos vegetales ocupan una quinta parte de las entregas de basura que la población realiza en los camiones recolectores del sistema municipal.

Si se describiera un bote de basura generado en un hogar promedio dentro del municipio, esté contendría un tercio de residuos orgánicos; un tercio de bolsas de plástico, envases PET, cartón y papel; y un tercio de residuos diversos incluyendo 10% de desechos sanitarios.

En aras de construir una cultura ciudadana que maneje de manera integral los residuos generados en las casas habitación y en los negocios, se requiere de la sensibilización de los habitantes a fin de prevenir la generación de los residuos y los consecuentes problemas, no sólo de contaminación ambiental, sino de azolve de atarjeas pluviales, de mala imagen urbana y de proliferación de fauna nociva.

Es en la cabecera municipal, en donde los usos de suelo comerciales son muy comunes, que además de sensibilizar al consumidor, es necesario orientar políticas públicas hacia los comerciantes, quienes, en su diario quehacer tienen el potencial de prevenir la generación de los residuos. Es por ello, que el presente programa, además de ordenar las actividades operativas que ya se realizan en el área de limpia pública, trata de contribuir al fomento de la cultura ambiental, necesaria para establecer nuevas pautas culturales en materia de gestión integral de residuos sólidos (GIRS).

El presente documento inicia con un ejercicio de diagnóstico del territorio y la región, a fin de describir las formas y costumbres sociales que inciden en la generación de la basura; a partir de ahí se continúa con el análisis de cómo, con las actuales capacidades de operación municipal, es posible desarrollar y poner en práctica estrategias para una gestión integral de los residuos sólidos urbanos municipales no peligrosos y de manejo especial.

Cabe mencionar que la pandemia por SARS-CoV-2 también ha dejado secuelas en el trabajo de la recolección de basura; ahora los trabajadores necesitan de equipamiento extra como cubre bocas, guantes y desinfectante. La falta de información ante los factores de contagio de este nuevo virus obliga a tomar mayores precauciones para la gestión de los residuos.

Para la estructuración y el análisis de la información, se sigue el planteamiento de la *Guía para la elaboración de Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos* que la SEMARMAT y la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) realizaron en 2006 y que a la fecha sigue vigente.

Contenido:

1. ANTECEDENTES	3
2. MISIÓN, VISIÓN Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	6
2.1. MISIÓN.....	6
2.2. VISIÓN.....	6
2.3. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	6
3. DIAGNÓSTICO	7
3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MUNICIPIO Y SUS LOCALIDADES.....	7
<i>Autoridades municipales</i>	8
<i>Dinámica poblacional</i>	8
<i>Factores físicos</i>	10
<i>Principal información urbanística</i>	10
<i>Factores socio-económicos</i>	11
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	11
3.2.1. <i>Generación</i>	11
3.2.2. <i>Composición</i>	12
3.3. ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN DEL SERVICIO DE LIMPIA PÚBLICA.....	14
3.3.1. <i>Estructura organizacional</i>	15
3.3.2. <i>Recursos humanos</i>	16
3.3.3. <i>Recursos materiales</i>	17
3.3.4. <i>Recursos financieros</i>	18
3.3.5. <i>Sistema de planeación</i>	20
3.3.6. <i>Sistema comercial</i>	26
3.3.7. <i>Operación actual por procesos</i>	28
3.3.7.1. <i>Centros de acopio (almacenamiento temporal)</i>	28
3.3.7.2. <i>Recolección</i>	29
3.3.7.3. <i>Tratamiento</i>	31
3.3.7.3.1. <i>Separación</i>	32
3.3.7.3.2. <i>Planta de compostaje</i>	32
3.3.7.3.3. <i>Otros</i>	32
3.3.7.4. <i>Transferencia y transporte</i>	32
3.3.7.5. <i>Disposición final</i>	33
3.3.8. <i>Costos de operación</i>	34
3.4. MARCO JURÍDICO Y LEGAL.....	35
<i>Nivel federal</i>	35
<i>Nivel estatal</i>	37
<i>Nivel Municipal</i>	37
3.5. ASPECTOS SOCIALES.....	38
3.5.1. <i>Conciencia y educación ambiental</i>	39
3.5.2. <i>Grupos ambientales (ONGs)</i>	39
3.5.3. <i>Aspectos sociales de la separación y la pepena</i>	39
4. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RSU	40
4.1. ESTRATEGIAS BÁSICAS DE LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL.....	40
4.2. PROYECCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PLANEACIÓN.....	40

4.3. ESTRATEGIA DEL MANEJO INTEGRAL	45
4.3.1. Almacenamiento temporal.....	48
4.3.2. Barrido.....	48
4.3.3. Recolección (mixta, separada)	48
4.3.4. Transferencia y transporte	49
4.3.5. Tratamiento (separación, composteo, otros).....	49
4.3.6. Disposición final	50
4.3.7. Otras operaciones y medidas	50
4.4. REAPROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	50
4.5. ESTRATEGIAS PARA LOS SERVICIOS GENERALES.....	51
4.6. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO SOCIAL.....	52
4.6.1. Concientización y educación ambiental	52
4.6.2. Plan de acción para pepenadores	52
4.7. ESTRATEGIAS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LA INICIATIVA PRIVADA	53
4.8. ESTRATEGIA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.....	54
4.8.1. Desde el marco jurídico	54
4.8.2. Desde la capacitación interna	56
4.9. ESTRATEGIA ECONÓMICA	57
4.9.1. Financiamiento.....	57
4.9.2. Introducción de sistemas tarifarios	57
5. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	57
6. MONITOREO DEL PMPGIRSU	59
ANEXO	61
CALENDARIZACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN.....	61
REFERENCIAS	62

1. Antecedentes

La fracción tercera del artículo 115° Constitucional señala como funciones y servicios municipales relacionados con la limpia pública, los siguientes:

- Limpia pública que incluye descacharrización, barrido de calles y avenidas, limpieza de lotes baldíos y puesta y mantenimiento de botes papeleros y contenedores en la vía pública;
- Recolección de basura domiciliar y comercial;
- Traslado a un centro de transferencia o a un sitio de disposición final;
- Tratamiento que puede ser de tipo: separación, reciclado, o aprovechamiento a través de valorización, compostaje o recuperación energética; y
- Disposición final de residuos, que puede ser en relleno sanitario o en incinerador sin recuperación energética.

El actual servicio de Limpia Pública por parte del Ayuntamiento de La Antigua cubre dos de los cinco servicios: la recolección y el traslado. Ninguno de los cinco servicios encuentra alguna cobertura en oferta de la iniciativa privada local o regional, por lo que el municipio debe hacer uso de todas sus facultades y capacidades para satisfacer las necesidades ciudadanas para el manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU).

Las necesidades ciudadanas se orientan hacia el esquema de la gestión integral de los residuos sólidos, conocido por sus iniciales GIRS. Existen diferentes conceptos para la descripción de la GIRS, que en términos amplios se puede definir como:

Enfrentar los fenómenos y conflictos socioeconómicos derivados de la generación y manejo de los residuos sólidos, a través de los principios de precaución, prevención, reducción, reúso, valorización, acopio, reciclaje, compostaje, aprovechamiento energético y recolección diferenciada (Rodríguez Ávila, 2017).

La lógica con la que operan las políticas ambientales de manejo de residuos, en relación a los principios de la GIRS, se ilustra en la figura 1:

Figura 1. Jerarquía en la gestión integral de los residuos sólidos



Fuente: elaboración propia (2023).

La lectura que tiene la Pirámide de jerarquías en la gestión integral de los residuos sólidos se realiza de arriba hacia abajo:

- Los residuos que no se puedan prevenir en su generación, deben reducirse en su consumo y desecho;
- Si no es posible prevenir desde su origen o reducir su generación, los materiales se reusarán o reciclarán de manera segura para el medio ambiente;
- Los desechos que no se puedan prevenir, reducir, reusar, reciclar (valorizados o no) a fin de aprovecharlos de manera segura para el ambiente, podrán ser eliminados (con o sin recuperación energética) o liberados al medio ambiente en un entorno seleccionado (relleno sanitario) y de manera segura para la población.

El uso de rellenos sanitarios e incineradores sin recuperación energética debe ser el último recurso, pues el flujo de materiales y energía que se pierde al no reaprovechar estos materiales, suponen un enorme potencial para evitar que las empresas tomen materias primas de primera mano, lo que agota la naturaleza, desgasta el planeta, contamina los entornos y pone en riesgo el equilibrio ambiental, tal y como lo señalan Gardner y Sampat, (1999: 92).

Todos los materiales utilizados hoy en día se componen de uno o más de 92 elementos químicos, en comparación con 20 que se usaban a principios del Siglo XX. Esto permite comprender el reto al que se enfrentan las empresas para el reciclado de los materiales que constituyen los empaques y las cosas construidas con materiales sintéticos. Este siglo XXI es considerado la era de los materiales diversos.

Lo anterior pone de manifiesto la compleja problemática a la que se enfrentan los municipios en México, no sólo el de La Antigua, para responder a las necesidades ciudadanas en materia de limpia pública y GIRS, tal y como lo establece el artículo 15° Constitucional y las leyes derivadas en la materia.

Otros antecedentes de planeación que se observan, son:

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022-2024

En el Plan Nacional para la Gestión Integral de los Residuos vigente (PNPGIR 2022- 2024) establece las políticas ambientales en materia de residuos a través de cinco objetivos prioritarios cuya línea de acción es la sustentabilidad a través de la valorización, aprovechamiento y reciclaje de los residuos sólidos; por ende, la prevención en su generación por medio de la capacitación de las personas como consumidores capaces de tomar decisiones sobre el manejo integral y adecuado de los residuos que genera.

A diecinueve años de la entrada en vigor de la Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos, las prioridades en el manejo de los desechos han cambiado; ello se refleja en el diagnóstico básico nacional para la gestión integral de los residuos, realizado en el año 2020. En dicho estudio se manifiesta que a nivel nacional se generan diariamente 120,128 toneladas, es decir, un promedio de 0.95 kg por persona al día. Este dato no incorpora variables como estilo de vida, nivel socioeconómico, ni contempla el hecho que la medición se realizó en el 2020, año complicado por la pandemia internacional por SARS-CoV-2, que deprimió los mercados y el flujo del dinero, resultando en una baja de los niveles de compra-venta, y, por lo tanto, de generación de desechos.

De acuerdo con el diagnóstico nacional, en lo general se recolecta el 84% de los desechos generados, sin embargo, en la zona sur del país, a la cual pertenece el municipio de La Antigua, la recolección alcanza el 69%. Esto puede deberse a que dicha zona incluye una mayor cantidad de localidades rurales, en donde a los municipios les resulta mucho más oneroso insertar el sistema de recolección con vehículos, debido a la relación distancia – costo.



En la parte de las propuestas estratégicas del PNPGR 2022- 2024, se establece que los programas estatales y municipales deberán estar:

[...] enfocados a reducir la generación de los residuos, el incremento del mercado de residuos valorizables; la prevención de la contaminación o, en su caso, fomentar la remediación de los sitios impactados, acompañados de sus respectivos proyectos de infraestructura, deberán ser económica, social, ambiental y técnicamente viables.

Programa Estatal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Veracruz 2011-2013

En este programa cuya nomenclatura corta es PEPGR-Ver 2011-2013, se vislumbran cuatro grandes rubros de estrategias: administrativas, de manejo Integral de los RSU, de Prevención y Minimización de la Generación de los RME, Estrategias Específicas para la Minimización de la Generación de RME de Distintos Sectores, Mejoramiento de Infraestructura de RSU, Aprovechamiento y Valorización de RSU y RME, y de manera especial destaca la modernización del marco jurídico y normativo, ya que a la fecha, en el Estado de Veracruz no se cuenta con reglamento para la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

2. Misión, visión y objetivos estratégicos

2.1. Misión

Posicionarnos como una de las administraciones municipales 2022- 2025 en Veracruz, que consolide estrategias de economía circular a partir de su Programa municipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (PMPGRSU 2023-2025).

2.2. Visión

Para el 2025 el municipio de La Antigua será conocido por su excelente gestión integral de los residuos sólidos urbanos municipales (no peligrosos).

2.3. Objetivos estratégicos

- Desarrollar un plan permanente para la reingeniería de las rutas de recolección.
- Firmar convenios con empresas que recuperen residuos sólidos separados, con capacidad de reciclaje.

- Desarrollar un Programa de separación, acopio y valorización
- Implantar un centro de acopio para la recepción de residuos sólidos valorizables.
- Establecer rutas y calendario de recolección en comunidades para el programa de separación, acopio y valorización

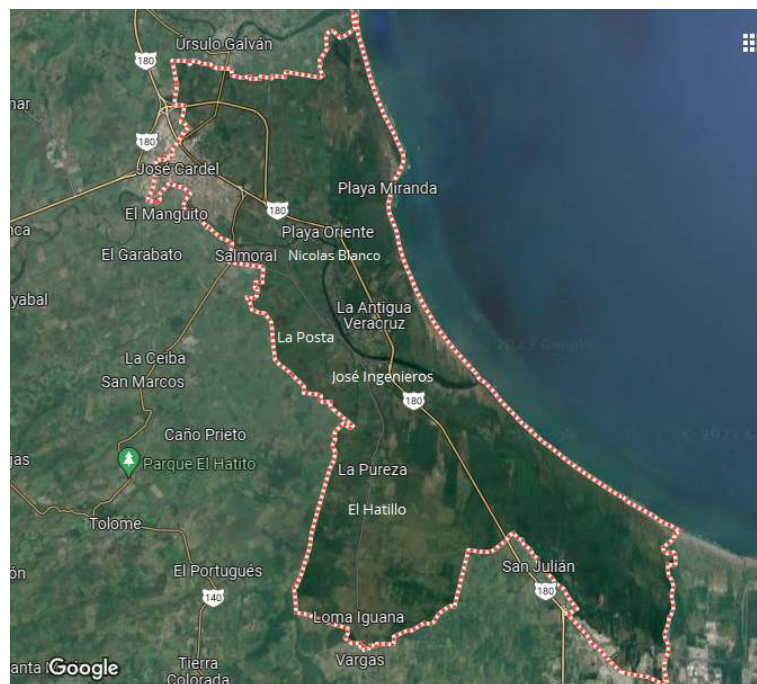
3. Diagnóstico

La construcción social en torno al manejo de los RSU en el municipio de La Antigua conserva las líneas de lo tradicional. La valorización económica de los materiales con capacidad de reciclaje no es una opción ampliamente aceptada socialmente, por lo que este tipo de acciones estigmatizan a quienes las realizan. Esto repercute en el sistema que se satura al no minimizarse desde el origen, y en consecuencia eleva los costos de operación para el Ayuntamiento.

3.1. Características generales del municipio y sus localidades

El municipio de la Antigua se encuentra en la zona costera central del Estado de Veracruz. Colinda al norte con Úrsulo Galván; al este con el Golfo de México; al sur - sureste con Veracruz; al oeste con Paso de Ovejas y al noroeste con Puente Nacional.

Figura 2. Distribución de las localidades urbanizadas en el municipio de La Antigua



Fuente: Google Maps (2023).



PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

Se trata de un municipio con 28, 682 habitantes de acuerdo con el último censo de población y vivienda realizado por el INEGI en 2020. La distribución poblacional concentra el 75% en la cabecera municipal y la comunidad de El Modelo, mientras que el restante 25% está dispersa en 9 localidades semi rurales. El actual sistema de recolección municipal sólo puede dar respuesta eficiente a la población concentrada en los ámbitos más urbanizados.

8

Autoridades municipales

Las autoridades municipales que cuentan con atribuciones en relación con la toma de decisiones en materia de manejo o gestión de los RSU, son:

Cargo:	Presidente Municipal
Nombre:	Adolfo Bernardo Carrión Carrillo
Cargo:	Regidor encargado de la Comisión de Limpia Pública
Nombre:	Ing. Jorge Emilio Medrano Hernández, Regidor Segundo
Cargo:	Regidor encargado de la Comisión de Fomento forestal, ecología y medio ambiente
Nombre:	L.C. Darío Ortega García
Cargo:	Responsable de la Dirección de Servicios Municipales
Nombre:	Dra. Verónica Norma Rodríguez Ávila
Cargo:	Responsable de la jefatura de Limpia Pública
Nombre:	Ing. Ever Rosas Espinosa
Cargo:	Responsable de la jefatura de Ecología y Medio Ambiente
Nombre:	Ing. Irving Sáenz

Dinámica poblacional

Acorde con datos del más reciente censo de población y vivienda (INEGI 2020), la población del municipio de La Antigua y su distribución, han evolucionado de la siguiente manera:

Tabla 1. Rangos poblacionales en las localidades municipales, comparativo 2010 y 2020

Tipo de localidad	Rango de población	Número de localidades	Población (2010)	Número de localidades	Población (2020)
Rural	Localidades de 1 y 2 viviendas	36	60	36	43
	1 a 249 habitantes	23	295	22	328
	250 a 499 habitantes	6	2,414	4	1,456
	500 a 999 habitantes	3	2,607	6	4,049
	1 mil a 2,499 habitantes	1	1,092	2	2,684
Urbana	15 mil a 29,999 habitantes	1	19,092	1	20,165

Fuente: INEGI. Censos de población y vivienda 2010 y 2020.

Se puede observar que sólo existe una localidad urbana que al 2020 concentra el 70.3% de la población, mientras el restante 29.7% de la población se distribuye en la zona rural. También se puede observar cómo se han incrementado las localidades con mayor rango poblacional; se perdió una en el rango de 1 a 249 habitantes y dos en el rango de 250 a 499 habitantes, para incrementar en tres las localidades de 500 a 999 habitantes. Asimismo, se incrementó una localidad en el rango de mil a 2,499 habitantes. En la cabecera municipal, única localidad en el rango de 15 mil a 29,999 habitantes, se incrementó la población en un 5.6%, equivalente a 1,073 personas.

Esto es importante porque en la medida en que los espacios urbanizados crecen y su población aumenta, el diseño del sistema de recolección de la basura se ralentiza y va quedando superado. Es ahí en donde se requiere de hacer reingeniería de las rutas y planeación de los recursos humanos y materiales.

Tabla 2. Población por comunidad rural

Localidad	Población total	Mujeres	Hombres
San Pancho (Nicolás Blanco)	1159	591	568
La Pureza	912	450	462
La Antigua	874	450	424
Salmoral	666	356	310
Huixilapan (Aserradero)	556	283	273
El Hatillo	531	274	257
Playa oriente	510	252	258
Loma Iguana	405	202	203
José Ingenieros	376	190	186
La Posta	351	155	196

Fuente: INEGI (2020).

Con base en la información anterior, a pesar de las discrepancias de la misma fuente, se puede asumir que las localidades de La Pureza, La Antigua, Salmoral, Aserradero, El Hatillo y Playa



Oriente deben observar un incremento tanto en el volumen de recolección como de los tiempos en la ruta de recolección. Asimismo, el ingreso por el cobro del servicio debería de haberse incrementado.

Factores físicos

La ubicación del municipio de La Antigua, en el sotavento veracruzano, le otorga características de un clima caluroso, con lluvias sólo durante la temporada de verano y otoño. El calor permanente con altas temperaturas incide en las labores de la limpia pública, cambiando algunas veces los horarios de trabajo para evitar que el personal sufra golpes de calor o deshidrataciones severas, pues las labores de recolección y barrido se realizan a pleno sol.

El municipio prácticamente en su totalidad es plano, se presentan muy pocos lugares con curvas de nivel que representen laderas de escurrimiento. Sin embargo, en esos pocos lugares, recolectar la basura en clima lluvioso es prácticamente imposible, por las condiciones del suelo barroso.

Las condiciones climáticas en temporada de lluvias, permiten el reverdecimiento de la vegetación, y como las casas generalmente cuentan con grandes traspacios, la entrega de los residuos a los camiones suele ir acompañada de grandes cantidades de materia vegetal, ramas, hojas, tallos y raíces, resultado de los trabajos de jardinería.

Principal información urbanística.

Las diez comunidades y la cabecera municipal se encuentran conectadas con caminos pavimentados, lo que permite hacer llegar los camiones para la recolección de los RSU. Generalmente, sólo los caminos, calles y avenidas principales están pavimentados, dejando las calles del orden secundario y terciario con terracería. Es ahí, en las calles secundarias y terciarias que existen problemas para la recolección.

Es importante señalar que las fallas en la estructura de los camiones, rotura o quiebre de muelles o chasis es muy rara, dadas las condiciones planas de la geografía del municipio.

En otro orden de ideas, la clasificación catastral de los inmuebles de uso habitación, se distribuye en cuatro tipos: residencial, medio, interés social y popular. El fenómeno de gentrificación urbana no es común, sin embargo, la zona residencia conocida como Las Ninfas (Fraccionamiento Ninfa Coronel de Esquer) se encuentra bardeado, generando esta situación socio cultural de simbolismos de clases. Lo cierto es que la basura generada en esta zona no

difiere en su composición de la del resto del municipio.

En las localidades y en la cabecera municipal los cuatro tipos de casas – habitación conviven de manera muy diversa.

11

Factores socio-económicos

Al año 202, en el municipio se asientan 1,624 unidades económicas, habiendo de restar 25 unidades económicas agropecuarias que no entregan sus residuos al sistema de limpia pública municipal, quedan 1599 unidades económicas en todo el territorio municipal.

Asimismo, en el municipio existen 9,174 viviendas particulares habitadas (INEGI, 2020), de las cuales, se estima que poco más de la mitad quema su basura. No sólo materia vegetal seca, sino residuos sanitarios, plásticos y uncel. El uncel es un material de empaque muy común en la zona, sobre todo después de la pandemia por SARS- CoV- 2 (COVID-19), ya que una de las actividades económicas más común es la elaboración de alimentos y bebidas.

La cabecera municipal, Ciudad José Cardel, es una ciudad emergente y de paso; su historia, desde su fundación, está basada en el comercio, en el ferrocarril y en el aprovechamiento de la caña de azúcar, su principal cultivo agrícola y también su única industria local - regional. Los principales problemas ambientales en el municipio que se pueden mencionar, son:

- La contaminación del agua por el desecho de aceite de cocina en el sistema de drenaje sanitario
- La carencia de una planta de tratamiento para las aguas servidas municipales
- La carencia de un relleno sanitario municipal
- La baja densidad arbórea en el territorio
- El desconocimiento de la gestión de los residuos orgánicos para hacer composta doméstica
- La entrega de los RSU revueltos, sin separar, lo que los convierte en basura

3.2. Características de los residuos sólidos urbanos

3.2.1. Generación

La generación de los residuos sólidos parte de dos fuentes. Una primera y mayoritaria, en las casas – habitación; la segunda fuente, es la actividad comercial, sobre todo, la elaboración de alimentos y bebidas. Los grandes generadores son los grandes comercios de la zona:

- Los autoservicios “Chedraui”, “Bodega Aurrera”, “Tres Flores” y “Lores”
- Una veintena de restaurantes,



- Una PyME dedicada a la elaboración de productos de coco asentada en la localidad de Nicolás Blanco (San Pancho),
- Las heladerías de la cadena “La Michoacana”,
- El Hospital Regional UMF- 36 Cardel en donde se recupera la basura de las áreas comunes, cocina y comedor de empleados
- El parque Revolución, con una superficie aproximada de 1 hectárea
- El panteón municipal (las tres secciones)
- Siete puntos de venta de cuatro cadenas de tiendas de conveniencia y giros combinados (Oxxo, X24, Farmacia Guadalajara, Fasti y similares)

En el aspecto industrial, el Ingenio azucarero “El Modelo” que es la única industria asentada en territorio municipal, cuenta con un contrato con una empresa especializada en recolección de residuos de manejo especial.

3.2.2. Composición

Esta información fue obtenida in situ, en el punto de transferencia, de donde se tomaron muestras de los camiones que realizaron ruta de recolección el día 03 de agosto de 2023. Se muestrearon bolsas completas hasta obtener un peso acumulado de 55.989 kg, acorde con los procedimientos regulados en la Norma Mexicana NMX—AA—015—1985 Protección al ambiente — Contaminación del suelo — Residuos sólidos municipales — Muestreo — Método de cuarteo.

Con la muestra homogenizada de RSU, se procedió a seleccionar los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno hasta agotar la clasificación de la Norma Mexicana NMX—AA—22—1985 Protección al ambiente — Contaminación del suelo — Residuos sólidos municipales — Selección y cuantificación de subproductos, encontrando los siguientes tipos y cantidades:

Tabla 3. Selección y cuantificación de subproductos

No.	Subproductos	Peso en Kg	% en peso	Observaciones
1	Algodón	0	0	Se sumó en la selección de textiles
2	Cartón	4.595	8.21	Cajas completas y restos
3	Cuero	0	0	No se encontró este tipo de residuo
4	Envase de cartón encerado	0	0	No se encontró este tipo de residuo
5	Fibra dura vegetal	0	0	No se encontró este tipo de residuo
6	Fibras sintéticas	0	0	No se encontró este tipo de residuo
7	Hueso	0	0	No se encontró este tipo de residuo
8	Hule	0	0	No se encontró este tipo de residuo

No.	Subproductos	Peso en Kg	% en peso	Observaciones
9	Lata	0	0	No se encontró este tipo de residuo
10	Loza cerámica	0.200	0.36	Pedazos de trastes de barro
11	Material de construcción	0	0	No se encontró este tipo de residuo
12	Madera	0	0	No se encontró este tipo de residuo
13	Material ferroso	1.405	2.51	Latas, clavos, alfileres, ganchos, etc.
14	Material no ferroso	0	0	No se encontró este tipo de residuo
15	Papel	3.875	6.92	Cuadernos, revistas, propaganda, etiquetas, papel de estraza
16	Pañal desechable	0	0	Se sumó en los residuos sanitarios
17	Plástico de película	0	0	No se encontró este tipo de residuo
18	Plástico rígido	5.650	10.09	Envases, botellas PET y PEAD
19	Poliuretano	4.835	8.64	Bolsas de plástico
20	Poliestireno expandido	1.715	3.06	Platos, vasos, contenedores y empaques de unice
21	Residuos alimenticios	6.985	12.48	Restos de comida, tortillas, pan, salsas
22	Residuos de jardinería	11.150	19.91	Hojas, ramas, tallos, raíces
23	Trapo (textiles)	3.835	6.85	Ropa, toalla, almohadas, trapo de algodón
24	Vidrio de color	0	0	No se encontró este tipo de residuo
25	Vidrio transparente	2.085	3.72	Botellas, vasos rotos
26	Pilas	0	0	Se sumó en la selección de tecnología
27	Otros (empaques aluminizados)	1.505	2.69	Empaques de galletas y frituras
28	Otros (desechos sanitarios)	5.404	9.65	Papel de baño, pañales, cotonetes
29	Otros (tecnología)	2.750	4.91	Incluidas pilas portátiles y de celular

Fuente: Elaboración propia (2023).

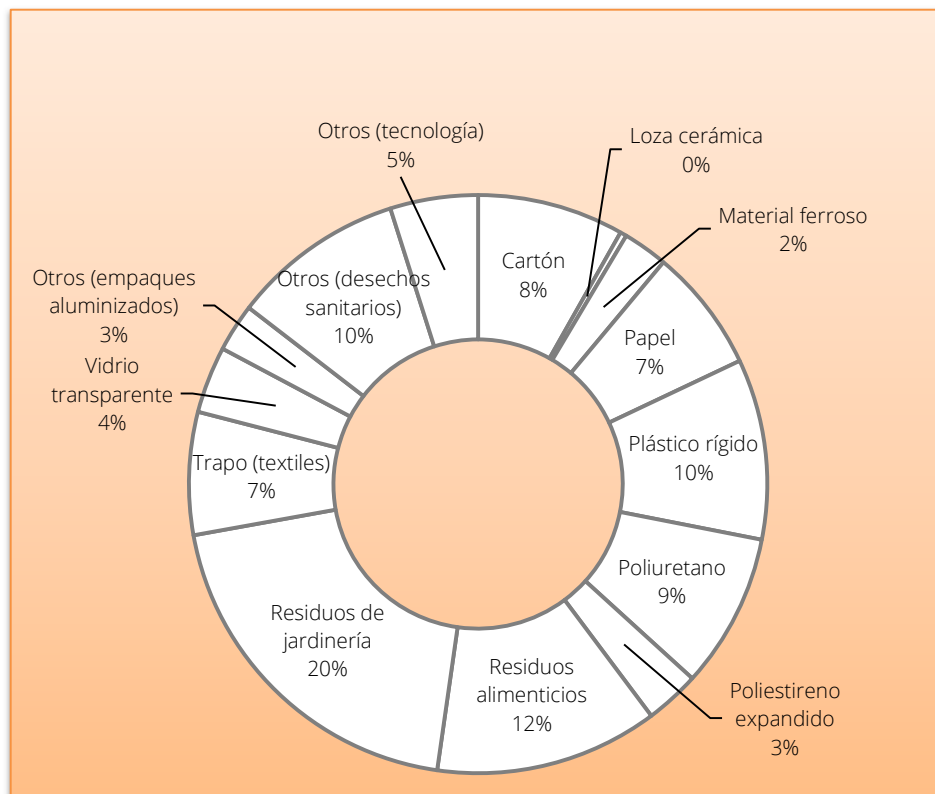
Como se observa en la gráfica, el 20% de los residuos encontrados son de jardinería; esto implica que una quinta parte de las bolsas de residuos procedentes de las casas habitación, derivan de trabajos de jardinería, ofreciendo esta información, una ventana de oportunidad para disminuir el volumen enviado a disposición final.

La siguiente categoría mayoritaria, con 12% del volumen, lo ocupan los residuos alimenticios también provenientes de casas habitación. A estos se podrían aunar los de restaurantes y mercados, ampliando la posibilidad de crear una política de recolección y manejo por compostaje.

Los desechos plásticos y los sanitarios ocupan cada uno el 10% del volumen de generación. Los sanitarios no tienen más remedio que enviarse a confinamiento; los plásticos pueden ser acopiados para su reciclaje.

En las categorías intermedias se encuentran el poliuretano (bolsas de plástico) con el 9%, el cartón con 8%, y papel y textiles con 7% cada uno. En las categorías de generación inferiores se encuentran los residuos electrónicos (RME) con 5%, los envases de vidrio con 4%, el unigel (vasos, contenedores de comida y empaques) y los empaques aluminizados en el 3% cada uno, el material ferroso (latas, clavos, etc.) con el 2% y finalmente los restos de cerámica con el 1%.

Figura 3. Distribución porcentual de los subproductos



Fuente: Elaboración propia (2023)

3.3. Organización, administración y operación del servicio de limpia pública

Las herramientas con la que cuenta la administración municipal son sólo técnicas, basadas en el sistema de recolección y los camiones. No cuenta con reglamento y la recaudación por la limpia pública no se realiza de manera eficiente y homogénea.

Tabla 4. Herramientas del área de Limpia Pública

Herramientas del área	Si	No	Año
¿Cuentan con reglamento de limpia pública?		X	2023
¿Cuentan con contabilidad separada?	X		
¿Cuál es el monto del presupuesto anual para residuos sólidos?	*(1)		
¿Tienen ingresos por el manejo de RS?	*(2)		
Si se tienen ingresos, ¿en qué etapa?	Recolección		
¿Cuentan con estrategia de separación?		X	

*(1) El municipio destina presupuesto para el pago de combustible de las unidades recolectoras y para el pago de la transferencia de los residuos sólidos al sitio de disposición final.

*(2) Se cobran \$10.00 (diez pesos 00/100 M.N.) a casa habitación y \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.) a comercios ambulantes cada vez que pasa el camión recolector, que en todo el municipio es de 1 día a la semana.

Los componentes del sistema de limpia pública en el municipio de La Antigua, se estructuran de la siguiente manera:

Tabla 5. Componentes del sistema de la Limpia Pública

Componente	Si	No	Observaciones
Barrido manual	X		Grupo de 8 barrenderos con diablitos y tambos
Barrido mecánico		X	
Recolección	X		Se cuenta con 7 camiones recolectores de carga trasera de 6 toneladas cada uno y un camión de carga trasera 4 toneladas
Transferencia	X		Se cuenta con contrato comercial con una empresa particular para este servicio
Tratamiento		X	
Disposición final	X		Incluido en el contrato por la transferencia de los RSU
Centros de acopio	X		En el municipio hay dos centros de acopio particulares
Área para recibir quejas	X		Se reciben quejas por teléfono y presenciales en las áreas de Contraloría y Tesorería Municipal

Fuente: Elaboración propia (2023)

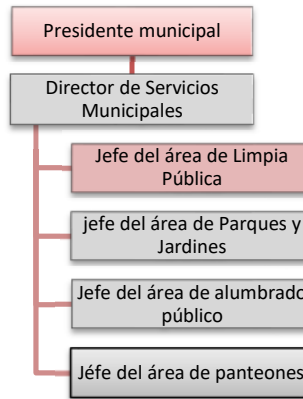
3.3.1. Estructura organizacional

De acuerdo con la Jerarquía en el organigrama general 2022-2025 del municipio, el área de limpia pública es una jefatura de unidad perteneciente a la Dirección de Servicios Municipales; es paralela a las jefaturas de panteones, embellecimiento urbano y alumbrado público, que en conjunto representan los servicios municipales infraestructurales.



PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

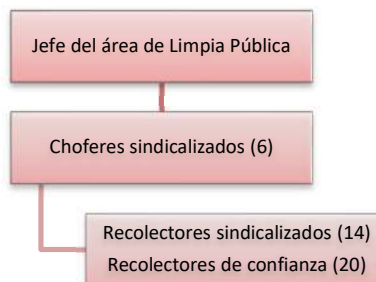
Figura 4. Posición del área de Limpia Pública en el organigrama general del ayuntamiento



Fuente: Organigrama institucional 2022-2025, disponible en <https://laantigua.gob.mx/organigrama/>

Al interior de la jefatura de unidad de limpia pública, no hay más cargos de toma de decisiones; así, en el siguiente escalafón se agrupan los trabajadores manuales: choferes y recolectores. Los primeros dirigen en la ruta, reportando los inconvenientes y las necesidades que los ciudadanos comentan, en tanto los segundos se encargan de realizar el trabajo de la recolección y verificar que las vialidades queden limpias.

Figura 5. Organigrama interior del área de Limpia Pública



Fuente: Elaboración propia (2023).

3.3.2. Recursos humanos

En la jefatura de limpia pública se tiene mayoritariamente personal sindicalizado, perteneciente a un solo sindicato. Los trabajadores de confianza son aproximadamente la tercera parte de la mano de obra en esta jefatura de unidad, y su relación laboral con el ayuntamiento es a través de contratos por tiempo definido. En esta área no hay mujeres, pero si hay apertura para personas de la comunidad LGBT+.

Una cuadrilla se compone de 3 a 4 trabajadores: un chofer y dos o tres recolectores. El rol de

campanero se turna entre la tripulación. La dinámica es que el trabajador que funge como campanero se adelanta de 20 a 40 minutos al inicio de la ruta, a fin que las personas tengan tiempo de juntar sus residuos y disponerlos en bolsas o botes en la vía pública para su recolección.

Tabla 6. Personal municipal en el área de Limpia Pública

Actividad	Número	Sindicalizado	De confianza	Unidad
Supervisores	0	0	0	Turno/día
Inspectores	0	0	0	Turno/día
Choferes	8	6	2	Turno/día
Recolectores	19	11	8	Turno/día
Campaneros	0	0	0	Turno/día
Numero de cuadrillas de recolección	7	5	2	Turno/día

Fuente: Elaboración propia (2023)

3.3.3. Recursos materiales

Conocer las características de los vehículos recolectores es necesario para evitar contratiempos con el seguro y los talleres mecánicos. Generalmente los datos generales de los camiones permiten una rápida interacción con los talleres, los ajustadores de seguros y la ciudadanía. Es necesario realizar un inventario detallado de los vehículos, independientemente del que realiza la Contraloría Municipal para el inventario municipal y el departamento de control vehicular.

Tabla 7. Características de los vehículos recolectores

	Marca	Tipo	Año	Datos caja compactadora	Capacidad (yardas cúbicas)	Estado
1	International modelo 4300-195	Carga trasera	2006	Marca McNeilus	20 (6 toneladas)	Sin placas; sistema eléctrico al 50%; sistema hidráulico en malas condiciones; sistema mecánico con desgaste.
2	International modelo 4300-195	Carga trasera	2006	Marca McNeilus	20 (6 toneladas)	
3	International modelo 4300-210	Carga trasera	2011	Celcar	8 toneladas	Sin placas; sistema eléctrico presenta fallas; sistema hidráulico en malas condiciones; sistema mecánico con desgaste.
4	International modelo 4300-210	Carga trasera	2011	Celcar	8 toneladas	
5	International modelo 4300-210	Carga trasera	2014	Celcar	21 (6 toneladas)	Sin placas; sistema eléctrico presenta fallas; sistema hidráulico en malas condiciones; sistema mecánico con desgaste.
6	International modelo 4300-210	Carga trasera	2014	Celcar	21 (6 toneladas)	



	Marca	Tipo	Año	Datos caja compactadora	Capacidad (yardas cúbicas)	Estado
7	Isuzu 500	Carga trasera	2019	Carrocería muñoz	3.8 toneladas	En buenas condiciones; sin placas;
8	Isuzu-1100 fortwart	Carga trasera	2021	Celcar	10.10 toneladas	En buenas condiciones; sin placas;

Fuente: Elaboración propia (2023)

3.3.4. Recursos financieros

El servicio de limpia pública se cobra a los usuarios. La tarifa es de \$10.00 (diez pesos 00/100 M.N.) para casas habitación y \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.) para los comercios informales por semana, dado que en todo el municipio la frecuencia de recolección es una vez por semana.

En conjunto a la semana se recuperan en promedio de las 26 rutas, entre \$28,250.00 (veintiocho mil doscientos cincuenta pesos 00/100 M.N.) como mínimo y \$31,850.00 (treinta y un mil ochocientos cincuenta pesos 00/100 M.N.) como máximo. Las razones de la fluctuación en la recuperación económica es que se trata de una cooperación que se realiza puerta por puerta a través de boletos. Si las personas no se encuentran en casa o en el comercio y han dejado la basura en la vía pública, es difícil saber si se trata de los residuos de alguien que paga o no, por lo que el sistema de cobro in situ, presenta los siguientes problemas:

- Posible fuga de efectivo por que el cobrador no entregue la totalidad del recurso si los ciudadanos no exigen su boleto; si esto pasa, en Tesorería Municipal tendrán una contabilidad incompleta;
- No todas las familias aportan su pago al no encontrarse en casa; aun cuando el camión no recolecte los residuos, lo más seguro es que los entregará la siguiente semana por la misma cuota, por lo que el municipio habrá perdido la recaudación de una cuota;
- El mismo caso con los comercios, si el dueño o personal del mismo no paga bajo la promesa de pagar doble la siguiente semana; si esta promesa no se cumple, el municipio habrá perdido la recaudación de una cuota;
- El costo de la impresión de los boletos para cubrir las 52 semanas del año resulta más costosa que la impresión de recibos anuales o semestrales, si este fuera el caso;
- A pesar de existir el incentivo de la rifa de electrodomésticos entre los propietarios de los boletos de recuperación por el servicio de limpia pública, al no tener una estrategia de comunicación amplia, no es una verdadera política para incentivar la gestión correcta de los residuos sólidos entre la ciudadanía.

Tabla 8. Caracterización de las rutas de recolección

	Nombre de la ruta	Rango de ingresos	Generación de residuos aproximada (ton/semana)	Habitantes atendidos (promedio con base en AGEB 2015)
1	Servicios Especiales	SD	6.0 – 8.0	246 comercios
2	Independencia	\$1,100 - \$1,300	6.5	1,717
3	Rivera Centro	\$1,800 - \$2,000	7.0	1,602
4	Rivera Turbina	\$1,700 - \$1,900	6.0	775
5	3 secciones	\$2,000 - \$2,300	6.1	1,690
6	Cocos Bimbo	\$ 900 - \$1,100	7.8	1,711
7	San Francisco de la Peña	\$1,600 - \$1,800	9.4	1,603
8	Ejidal	\$1,700 - \$1,800	11.5	1590
9	Caracol	\$1,600 - \$1,700	9.1	1,361
10	Atravesadas 1	\$1,400 - \$1,600	6.4	1,322
11	Atravesadas 2	\$1,200 - \$1,400	6.5	1,352
12	Largas	\$1,200 - \$1,300	6.1	985
13	Callejones	\$1,300 - \$1,500	9.4	1,413
14	Ninfa	\$1,800 - \$2,000	6.7	1,201
15	Progreso	\$1,400 - \$1,600	5.5	1,010
16	Chapul	\$1,500 - \$1,650	6.5	1,435
17	Comunidades (José Ingenieros, Pureza, Hatillo, Loma Iguana)	\$ 850 - \$1,000	6.5	2,224 (376+912+531+405)
18	Nicolas Blanco (San Pancho) - Playa Oriente	\$1,600 - \$1,800	6.5	1,669 (1159+510)
19	Salmoral	\$1,600 - \$1,700	6.5	666
20	La Antigua - Aserradero	\$1,100 - \$1,300	6.5	874
21	Dobles	\$ 900 - \$1,100	3.5	387
22	Nueva generación	\$900 - \$1000	3.0	324
23	El Modelo	\$900 - \$1000	3.0	796
24	Antigua turísticos	Padrón	6.0	Comercios
25	Centro nocturna 1	\$2700 - \$3000	4.5	Comercios y casas - habitación
26	Centro nocturna 2		4.5	Comercios y casas - habitación

Fuente: Elaboración propia

Si se considerará un pago anual equivalente a las 52 semanas respetando la cuota establecida de \$10.00 (diez pesos 00/100 M.N.), se obtendría para el total de las 7, 273 viviendas habitadas que señala el INEGI en 2015, un total aproximado de \$ 3, 781,960.00 (tres millones setecientos ochenta y un mil novecientos sesenta pesos 00/100 M.N.) lo que represente aproximadamente el doble de lo que actualmente se recauda por este concepto, como se



puede revisar en el siguiente cuadro. Cabe mencionar que para este cálculo no se han tomado en cuenta las localidades de una y dos viviendas.

En relación con la cantidad de comercios y servicios, el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI (DENU), registra para el segundo semestre de 2022 un total de 1, 939 establecimientos comerciales formales en la cabecera municipal. De ellos derivaría una recaudación anual aproximada de \$201,656.00 (doscientos un mil seiscientos cincuenta y seis pesos 00/100 M.N.) respetando la cuota de \$2.00 (dos pesos 00/100 M.N.)

Tabla 9. Rangos de la recaudación por el servicio de recolección

Hitos de la recaudación	Mínimo semanal	Máximo semanal	Rango de recaudación anual	Observaciones
Recaudación actual con cobradores	\$28,250.00	\$31,850.00	\$1,469,000 - \$1,656,200	Se recuperan sólo las cuotas del 66% de las viviendas habitadas
Recaudación anual por la totalidad de las viviendas habitadas	N/A	N/A	\$3, 781,960.00	Se incrementaría la recaudación en un 44% para las viviendas habitadas
Recaudación anual por la totalidad de las unidades económicas fijas y semifijas	N/A	N/A	\$ 201,656.00	Existe un padrón de grandes generadores, así como una lista de los comercios fijos y semi fijos

Fuente: Elaboración propia (2023).

Actualmente el padrón de servicios especiales consta de 150 comercios, fijos, semifijos y ambulantes. El cobro se hace con periodicidad mensual, cuyo monto se calcula con base en lo establecido en la Ley de Ingresos del ejercicio fiscal del año correspondiente, que para el 2023 señala 0.008 UMAS por kg o 0.010 UMAS por metro cúbico, lo que significa \$0.80 por kg recolectado al mes. Esto representa alrededor de \$70,000.00 (setenta mil pesos 00/100 M.N.) que se suman a la recaudación por concepto de limpia pública.

3.3.5. Sistema de planeación

El servicio municipal de limpia pública es un servicio que atiende a las personas de manera directa. Esta información de manera puntual se relaciona con las rutas de recolección de la basura que permiten mantener la salud pública en óptimas condiciones. También existen 36 localidades de una y dos viviendas en donde habita un promedio de 60 personas (INEGI, 2020), y en donde no se realiza el servicio de recolección porque eso elevaría los costos y resultaría imposible cubrir las distancias entre la cabecera municipal y esas 36 localidades de una y dos

viviendas para asegurar la recolección con una frecuencia mínima de una vez a la semana. El listado de las localidades y su relación con el servicio de limpia pública, es el siguiente:

Tabla 10. Localidades en las que se presta o no se presta el servicio de recolección

Nombre de la localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	Ámbito	Ruta
José Cardel (incluido su ensanchamiento: Ninfa, Modelo, Progreso)	19,092	5,267	Urbano	Servicios especiales Col. Independencia, Rivera turbina, Rivera centro, Tres secciones, Cocos Bimbo, San Francisco de la Peña, Ejidal, Caracol, Ninfa
Colonia Nueva Generación, Chapul, Guadalupe, Arzola	316	89	Urbano	Chapul
Rastro Municipal	0	0	Urbano	Servicio particular
Nicolás Blanco (San Pancho)	1,092	312	Rural	San Pancho- Playa Oriente
Entronque a la Antigua	44	11	Rural	La Antigua - Aserradero
La Antigua	988	282	Rural	La Antigua - Aserradero
Los Domínguez	32	9	Rural	La Antigua - Aserradero
Huixilapan (Aserradero)	0	0	Rural	La Antigua - Aserradero
Salmoral	753	212	Rural	Salmoral
Playa Oriente	492	143	Rural	San Pancho- Playa Oriente
El Modelo [Ingenio]	0	0	Rural	Servicio especial
La Pureza	866	232	Rural	Comunidades
El Hatillo	482	151	Rural	Comunidades
José Ingenieros (San Vicente)	422	124	Rural	Comunidades
Loma Iguana	364	106	Rural	Comunidades
La Posta	338	96	Rural	Comunidades
Basurero Municipal	0	0	Rural	Convergen las 26 rutas
San Julián (Ricardo Fontes)	0	0	Rural	La realiza una ruta del municipio de Veracruz
Ejido Mata Coyote	38	22	Rural	No hay servicio de recolección
Playa Miranda	33	17	Rural	No hay servicio de recolección
El Ciruelo (El Canal)	29	8	Rural	No hay servicio de recolección
José Cardel	24	6	Rural	No hay servicio de recolección
Dos Lagunas (Antonino Lagunés)	22	6	Rural	No hay servicio de recolección
Libertadores	13	4	Rural	Centro nocturna 1
El Limonal	8	0	Rural	No hay servicio de recolección
Rancho Torres	8	0	Rural	No hay servicio de recolección
Los Almendros (Bugambilias) [Motel]	6	0	Rural	No hay servicio de recolección
Playa Chalchihuecan	5	0	Rural	Comunidades (2022)
El Colibrí	5	0	Rural	Servicios especiales
La Ciénega	4	0	Rural	No hay servicio de recolección
El Vivero	4	0	Rural	No hay servicio de recolección
Pozo Uno	4	0	Rural	No hay servicio de recolección

Nombre de la localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	Ámbito	Ruta
Rincón del Pirata [Club Hispano Mexicano]	3	0	Rural	No hay servicio de recolección
San Vicente (Ricardo Fontes)	3	0	Rural	No hay servicio de recolección
Burbos	3	0	Rural	No hay servicio de recolección

Fuente: INEGI (2010). Censo de población y vivienda 2010.

A continuación, se ilustran las 26 rutas de recolección existentes. Cada una se muestra con las manzanas que abarca, de acuerdo a la cartografía del SCINCE 2020 del INEGI. Se han incluido los datos de la distancia que se recorre en la ruta y de la cantidad aproximada de residuos recolectados.

Figura 6. Rutas de recolección



Ruta Cocos Bimbo



Ruta San Francisco de la Peña



Ruta Ejidal



Ruta Caracol



Ruta Atravesadas 1



Ruta Atravesadas 2



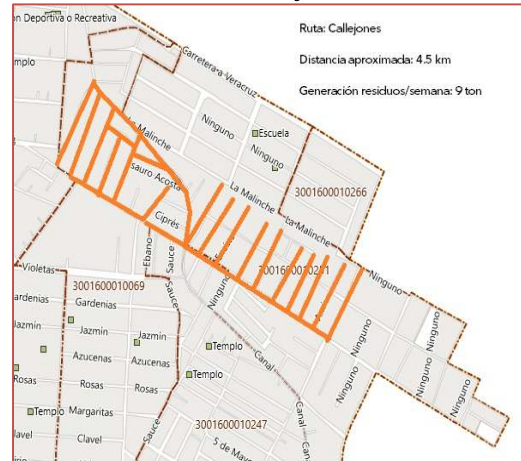


PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

Ruta Largas



Ruta Callejones



Ruta Ninfa



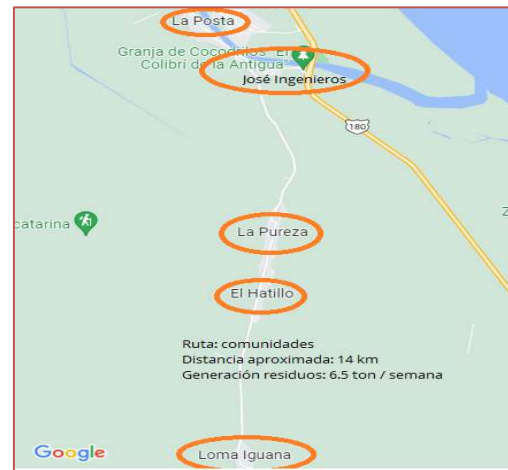
Ruta Progreso



Ruta Chapul



Ruta Comunidades



Ruta San Pancho / Playa Oriente



Ruta Salmoral



Ruta La Antigua / Aserradero



Ruta Doble (Violetas)



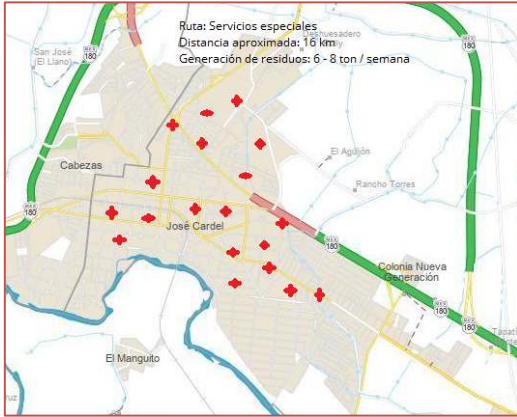
Ruta Nueva Generación



Ruta El Modelo



Ruta Servicios Especiales



Ruta Antigua turísticos



Ruta Centro nocturna 1



Ruta Centro nocturna 2



Fuente: Elaboración propia (2023).

3.3.6. Sistema comercial

El sistema comercial está orientado a la percepción de recursos reglamentados en la ley municipal de Ingresos y en el Código Hacendario Municipal para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, a fin de destinarlos al gasto público para mantener y mejorar la dotación de servicios. Estos recursos se cobran bajo la figura conocida como derechos, y que se define en la fracción II del artículo 20 del mencionado Código Hacendario Municipal:

II. Derechos: Son las contribuciones establecidas en ley por recibir servicios que prestan las dependencias y entidades de la Administración Pública Municipal, en sus funciones de derecho público, así como por el uso o disfrute de los bienes del dominio público del Municipio, salvo en los casos que dichos bienes o servicios se encuentren concesionados a particulares para su explotación;

En materia de limpia pública, la obligación ciudadana para aportar las cuotas establecidas para hacer frente a los gastos derivados de la compra de vehículos, mecánica preventiva y correctiva, dotación de refacciones y neumáticos, así como algunos otros insumos para la prestación de los servicios de recolección, transporte, transferencia y disposición final de los RSU, se encuentra establecida en el artículo 17 de la ley municipal de Ingresos:

27

Artículo 17.- Los Derechos por Servicios de Recolección, Transporte y Disposición Final de Desechos Sólidos se causarán y pagarán mensualmente, de conformidad con las cuotas siguientes:

I. Por cada inmueble destinado a uso habitacional, de tipo:

	UMAs
Residencial	0.5
Medio	0.4
Interés social	0.3
Popular	0.2

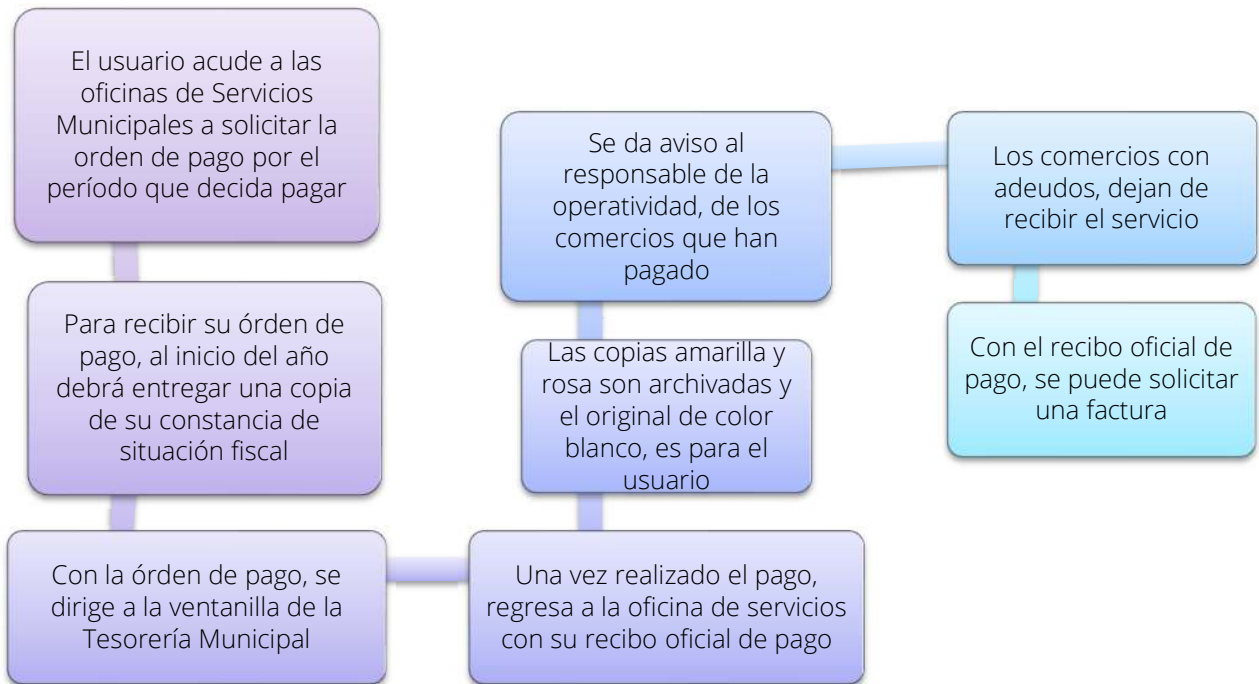
II. Por cada industria o comercio, así como empresas que presenten espectáculos públicos, 0.008 UMAs por kilogramo o 0.010 UMAs por metro cúbico, sin que en ningún caso la cuota resulte menor a la establecida para inmuebles de uso habitacional de tipo residencial.

Cabe hacer mención que a pesar de tener esta reglamentación, el sistema aún realiza la recaudación de estas aportaciones a través de boletaje foliado y cobradores que asisten al camión en cada una de las rutas. Se cobran \$10.00 (diez pesos 00/100 m.n.) por cada casa habitación que dispone de su basura a través del sistema municipal; indebidamente, una gran cantidad de comercios aprovecha esta situación.

Los comercios que si aportan acorde a la cantidad real de RSU que generan, se encuentran incluidos en un padrón de usuarios, denominado de servicios especiales, que a la fecha, al finalizar el año 2023, congrega aproximadamente 206 comercios, que representan aproximadamente el 12% de los grandes generadores. Esto contrasta con los datos al inicio de la administración, cuando el padrón alcanzaba 120 negocios.

El procedimiento establecido para la recaudación de estos derechos, es a través de órdenes de pago que el usuario debe cubrir en la ventanilla de la tesorería municipal, a fin de conseguir un recibo oficial de pago y con ello, la obtención de la factura.

Figura 7. Diagrama de flujo del proceso de recaudación por servicios especiales



Fuente: Elaboración propia (2023).

Los eventos públicos como circos, ferias, muestras, tianguis y similares, deben cubrir la cuota establecida, con base en los parámetros del artículo 17 de la ley de ingresos municipales, el tiempo de permanencia y la cantidad de personas que se espera acudan a dichos eventos.

3.3.7. Operación actual por procesos

El actual sistema presenta rubros técnicos y operativos, para los cuales se trabaja de manera muy importante los aspectos de logística, personal involucrado, maquinaria, equipo y métodos empleados.

3.3.7.1. Centros de acopio (almacenamiento temporal)

En el municipio se encuentran dos centros de acopio de materiales reciclables. Uno se ubica al norte de la cabecera municipal, cerca de las instalaciones de la “Bodega Aurrera”; el segundo está al sur de la ciudad. Ambos centros de acopio son particulares. Sus clientes más propensos son los propios camiones recolectores de Limpia Pública, que en su ruta hacia el Centro de Transferencia, hacen parada para entregar los materiales valorizables y obtener así una ganancia extra a su salario. De esta separación y entrega no existen estadísticas.

Algunas personas realizan pepena de los residuos sólidos, inclusive sobre la propia ruta de

los camiones recolectores. Generalmente estas personas buscan diversificar su ingreso familiar, y en la mayoría de los casos se trata de personas de la tercera edad de pocos recursos económicos. Este ha sido de los efectos negativos que ha tenido la pandemia por SARS-CoV-2 en el municipio, con la pérdida de empleos, la necesidad de ingresos ha llevado a algunas familias a la búsqueda, acopio y venta de los materiales reciclables.

En ambos centros de acopio se reciben: papel y cartón, metales y hojalata, plásticos PET (polietileno tereftalato) y PEAD (polietileno de alta densidad). En el municipio no hay centros de acopio para el vidrio o para envases tricapa (aluminizados). Tampoco existen iniciativas como ECOCE que reciben además PEBD (polietileno de baja densidad) y BOPP (polipropileno bio-orientado), ni centros que reciban residuos de manejo especial, como chatarra electrónica (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), pilas agotadas, neumáticos usados o medicamentos caducos. El centro de acopio más cercano para el aceite comestible y automotor residual, se encuentra en el puerto de Veracruz, a 40 km aproximadamente, distancia que se cubre en unos 50 minutos.

3.3.7.2. Recolección

El servicio de recolección depende únicamente del Ayuntamiento. Con su flotilla de 8 unidades vehiculares, se cubre aproximadamente un 90% del territorio municipal, recolectando los residuos una vez por semana en cada una de las 26 rutas que recuperan un aproximado de 6 toneladas diarias por camión, para completar en conjunto un aproximado de 32 a 34 toneladas diarias de residuos sólidos.

Tabla 11. Características del servicio de recolección

Tipo:	Si		No
	Total	Parcial (%)	
Municipal	X		
Concesionado			X
Uso de camiones recolectores	X		
Uso de motos con cajón de carga			X
Uso de camionetas utilitarias			X
Ejecutado por el sector informal (pepenadores)			X

Fuente: Elaboración propia (2023).

Casi todas las rutas cubren en promedio 6 km diarios y recolectan entre 4 y 6 toneladas diarias, ello considerando que la frecuencia de recolección es de una vez por semana, a excepción de los servicios especiales y las rutas centro nocturnas 1 y 2, cuya frecuencia de recolección es diaria.



PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

Tabla 12. Características de las rutas de recolección

	Nombre de la ruta	Frecuencia	Longitud de la ruta (km)
1	Servicios Especiales	Diario	14.0
2	Independencia	1 vez por semana	5.5
3	Rivera Centro	1 vez por semana	5.0
4	Rivera Turbina	1 vez por semana	4.0
5	3 secciones	1 vez por semana	6.0
6	Cocos Bimbo	1 vez por semana	4.0
7	San Francisco de la Peña	1 vez por semana	4.5
8	Ejidal	1 vez por semana	4.5
9	Caracol	1 vez por semana	5.5
10	Atravesadas 1	1 vez por semana	5.0
11	Atravesadas 2	1 vez por semana	4.5
12	Largas	1 vez por semana	4.0
13	Callejones	1 vez por semana	4.5
14	Ninfa	1 vez por semana	6.0
15	Progreso	1 vez por semana	5.5
16	Chapul	1 vez por semana	6.0
17	Comunidades	1 vez por semana	14.0
18	San Pancho Playa Oriente	1 vez por semana	7.0
19	Salmoral	1 vez por semana	6.0
20	La Antigua - Aserradero	1 vez por semana	10.0
21	Dobles	1 vez por semana	3.0
22	Nueva generación	1 vez por semana	3.0
23	El Modelo	1 vez por semana	3.0
24	Antigua turísticos	1 vez por semana	4.0
25	Centro nocturna 1	Diario	3.0
26	Centro nocturna 2	Diario	4.5

Fuente: Elaboración propia (2023).

El sistema de recolección estructurado de esta manera, recupera diariamente poco más de 32 toneladas de basura que los habitantes entregan en bolsas de plástico o botes para su vaciado en la tolva de los camiones recolectores. Es decir que los residuos se recolectan de manera indiferenciada, revuelta la fracción de los residuos orgánicos con los inorgánicos, pues el sistema no cuenta con la suficiente capacidad de caja compactadora para realizar recolección diferenciada; asimismo, el establecer un calendario de recolecta selectiva, en el cual unos días se acepten desechos inorgánicos y otros días los materiales orgánicos, es una tarea pendiente. Esta información relaciona las capacidades de gestión con las que cuenta el ayuntamiento:

Tabla 13. Características del servicio de recolección

Concepto	Cantidad	Unidad
Rutas en el municipio	26	Número de rutas
Turnos de recolección por día	2	Turno/matutino, de 07:00 a 14:00 hrs. Turno/vespertino- nocturno, de 14:00 a 21:00 hrs.
Promedio de vehículos operando	7	Vehículos / día
Promedio de vehículos en reserva	1	Vehículos / día
Promedio de vehículos en mantenimiento	1	Vehículos / día

Fuente: Elaboración propia (2023).

En algunos casos se envían camiones recolectores por la tarde a algún servicio emergente. El turno vespertino se instituyó en el segundo trimestre del 2022. Este turno se maneja actualmente de 14:00 a 21:00 horas y es atendido con personal de confianza de lunes a domingo, pues el personal sindicalizado solo labora en el turno matutino de 07:00 a 14:00 hrs de lunes a viernes.

En el municipio de la Antigua prevalece el método de puerta a puerta para las casas habitación, mientras que en las zonas con alta densidad comercial se encuentran puntos de recolección. En ambos casos la eficiencia del servicio se ha incrementado; a principios del 2022 se observaban bolsas de basura abandonadas en jardineras, arriates, árboles y verjas. Los horarios de recolección juegan un papel importante; hasta el primer trimestre del 2022 esta tarea se desarrollaba sólo por la mañana, por lo que los residuos que generaban los comercios se quedaban expuestos desde su cierre alrededor de las 18:00 horas y hasta el día siguiente, dando mal aspecto a la ciudad, además de atraer fauna nociva e insectos.

Tabla 14. Tipo de recolección

Tipo de recolección	Si	No
Puerta a puerta	X	
Acera, esquina, punto de recolección o parada fija	X	
Entrega a los camiones por los generadores		X
Depósito en contenedores descentralizados		X
Otra		X

Fuente: Elaboración propia (2023)

3.3.7.3. Tratamiento

El sistema municipal de limpia pública no incluye métodos de tratamiento de los tres primeros escalafones de la pirámide de jerarquías en la gestión integral de los RSU (ver figura 1). Debido a que no cuenta con políticas públicas relacionadas con la GIRS, el único tratamiento que se da a los residuos recolectados por el sistema, es la disposición final en relleno sanitario.



3.3.7.3.1. Separación

El municipio no cuenta con lugares para la recepción, acopio y almacenaje de las fracciones de residuos separadas; tampoco existe en la región, asociación civil o empresa, dedicada a la recepción y tratamiento de los RSU, por lo que la separación no es un rasgo cultural. Cabe mencionar que el hecho que el sistema recolecte todo junto, desincentiva a los ciudadanos que deciden realizar separación de sus RSU.

3.3.7.3.2. Planta de compostaje

En el municipio no existen centros de compostaje, ni estrategias para la separación, recepción y compostaje de la materia orgánica de desecho, derivadas de los restos de comida y de jardinería.

3.3.7.3.3. Otros

El municipio no cuenta con sistemas de recuperación energética a partir de los RSU.

3.3.7.4. Transferencia y transporte

De acuerdo con información pública disponible en internet, el servicio de limpia pública del municipio de La Antigua, recolecta aproximadamente 12 mil toneladas de residuos sólidos urbanos anuales, equivalentes a 34 toneladas diarias, con una generación per cápita de aproximadamente 1.2 kg/día.

Aproximadamente el 10% de los residuos recolectados son separados por los trabajadores que se benefician de su revalorización en centros de acopio. El restante 90% es entregado en el centro de transferencia ubicado en la salida del municipio de La Antigua, en la carretera con rumbo a Veracruz. La empresa que realiza la transferencia está contratada por el municipio por un tiempo definido, hasta el 31 de diciembre de 2023. Esta situación resulta ventajosa, pues es posible hacer un cambio de empresa para buscar una mejor opción técnica y económica.

La empresa cuenta con los permisos ante la SEDEMA para el transporte de residuos sólidos no peligrosos. En el sitio de transferencia se estaciona una caja seca con capacidad de 48 metros cúbicos, por lo que sería necesario que hiciera un viaje diario o cada dos días. Sin embargo para abatir costos, hace uno o dos viajes a la semana aproximadamente. Esta situación hace que el sitio de transferencia esté sucio, pues no se cuenta con personal para el aseo del lugar. Se labora de lunes a sábado.

De acuerdo con el dictamen de procedencia analizado, el costo por transporte y depósito fluctúa entre los \$600.00 (seiscientos pesos 00/100 M.N.) y \$800.00 (ochocientos pesos 00/100 M.N.) por tonelada por lo cual, el municipio estaría devengado aun aproximado de \$612,000.00 (seiscientos doce mil pesos 00/100 M.N.) al mes, lo que representa un gasto de \$7,344,000.00 (siete millones trescientos cuarenta y cuatro mil pesos 00/100 M.N.) al año.

3.3.7.5. Disposición final

El sitio de disposición final al cual se destinan los residuos municipales del municipio de La Antigua, se denomina "El Guayabo" y se encuentra a 75 km, en el municipio de Medellín de Bravo.

Este sitio de disposición final cumple con las especificaciones y el manejo para un relleno sanitario establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003; ante la clausura del relleno sanitario de Veracruz, "El Guayabo" se ha convertido en la única opción regional.

Figura 7. Distancia entre el punto de transferencia y el relleno sanitario



Fuente: Elaboración propia con base en SCINCE 2020 (INEGI)



3.3.8. Costos de operación

Los costos de recolección se refieren a la inversión que permite que el sistema funcione los 365 días del año. Estas erogaciones que la administración pública municipal realiza para poder llevar a cabo el servicio, incluyen: mecánica correctiva o de mantenimiento de los camiones, verificación vehicular, seguro vehicular, uniformes, implementos o equipo (guantes, palas, escobas). Los gastos cubren las actividades habituales, para este caso: combustibles, anticongelantes, aceites, mecánica preventiva, lavado y desinfección de unidades.

Tabla 15. Costos promedio de la recolección (operatividad)

Costos de la recolección	Costo	Unidad
Mantenimiento camiones	\$ 109,091.40	\$/mes
Verificación vehicular	\$ 3,488.00	\$/año
Seguro vehicular (promedio comercial)	\$ 48,000.00	\$/año
Implementos (equipo como guantes, palas, escobas)	\$ 250,000.00	\$/año
Servicio de transferencia y disposición final	\$ 6,000,000.00	\$/año

Fuente: Elaboración propia, cifras aproximadas (2023)

Tabla 16. Gastos promedio de la recolección

Gastos de la recolección	Cantidad	Unidad
Combustibles	\$ 360,000.00	\$/año
Anticongelantes	\$ 13,950.00	\$/año
Aceites	\$ 38,000.00	\$/año
Mecánica preventiva	\$ 48,000.00	\$/año
Lavado y desinfección de unidades	\$ 38,000.00	\$/año

Fuente: Elaboración propia, cifras aproximadas (2023)

La operatividad del servicio representa hasta un 66% de los costos del servicio, que se encarece por el alto costo que el municipio devenga en la transferencia y disposición final; el restante 34%, son los gastos administrativos, como se ejemplifica en la siguiente tabla:

Tabla 17. Gastos administrativos y operativos

Gasto anual aproximado de Limpia Pública, 2021			
Ramo	Concepto	Erogación anual aproximada	Porcentaje
Administrativo	Nómina	\$ 3,000,000.00	%
	Prestaciones sindicales (uniformes y equipamiento)	\$ 250,000.00	%
	Seguro vehicular	\$ 48,000.00	%

Gasto anual aproximado de Limpia Pública, 2021			
Ramo	Concepto	Erogación anual aproximada	Porcentaje
Operación	Relleno sanitario	\$ 6,000,000.00	%
	Combustibles	\$ 360,000.00	%
	Refacciones y servicios especializados de mecánica	\$ 450,000.00	%
	Neumáticos		%
	Lubricantes		%
Total		\$ 10,108,000.00	100%

Fuente: Elaboración propia, cifras aproximadas (2023)

3.4. Marco jurídico y legal

Nivel federal

El artículo 4to de la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, establece que:

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Lo anterior tiene relación con la generación, tratamiento y disposición de los RSU. Una estrategia para mantener el entorno sano, es la prestación del servicio de la limpia pública, señalado en el artículo 115 fracción III inciso C, como una obligación municipal.

Derivado de lo anterior, la ley reglamentaria del artículo 4to constitucional, *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*, establece en su artículo 8, fracción IV, que a los municipio corresponde la

La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos [...];

La ley de medio ambiente, que data de 1988, no profundizaba en materia de residuos, por lo que, en 2008, se publicó la *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos* que en su artículo 5 fracción XXI define un plan de manejo como:



Instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos, diseñado bajo los principios de responsabilidad compartida y manejo integral, que considera el conjunto de acciones, procedimientos y medios viables e involucra a productores, importadores, exportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, usuarios de subproductos y grandes generadores de residuos, según corresponda, así como a los tres niveles de gobierno;

Otros lineamientos ambientales que a nivel federal resultan necesarios para la gestión integral de los RSU, son las Normas Técnicas, las Normas Oficiales Mexicanas y las Normas Mexicanas. Las que aplican en materia de residuos, se enlistan a continuación:

- NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.
- NMX-AA-015-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Muestreo - Método de cuarteo.
- NMX-AA-016-1984 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de humedad.
- NMX-AA-018-1984 Protección al ambiente - Contaminación de suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de cenizas
- NMX-AA-019-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Peso volumétrico "in situ".
- NMX-AA-021-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de materia orgánica.
- NMX-AA-022-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Selección y cuantificación de subproductos
- NMX-AA-024-1984 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de nitrógeno total.
- NMX-AA-025-1984 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos - Determinación del PH - Método potenciométrico.
- NMX-AA-033-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación de poder calorífico superior.
- NMX-AA-052-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos

- municipales – Preparación de muestras en el laboratorio para su análisis.
- NMX-AA-061-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales – Determinación de la generación.
 - NMX-AA-067-1985 Protección al ambiente - contaminación del suelo -Residuos sólidos municipales – Determinación de la relación carbono / nitrógeno
 - NMX-AA-068-1986 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales – Determinación de hidrogeno a partir de materia orgánica.
 - NMX-AA-080-1986 Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales - Determinación del porcentaje de oxígeno en materia orgánica.
 - NMX-AA-092-1984 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales – Determinación de azufre.
 - NMX-AA-094-1985 Protección al ambiente - Contaminación del suelo - Residuos sólidos municipales – Determinación de fosforo total.

Nivel estatal

De forma homologa, la *Ley Estatal de Protección Ambiental*, establece en su artículo 7, fracción VII, que es competencia de los municipios

Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos y de conformidad a lo establecido por las Normas Oficiales Mexicanas;

Así también, la *Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave*, señala en su artículo 1, fracción VIII, que una de las prioridades de los gobiernos estatal y municipal es

Crear mecanismos para la participación responsable, activa y efectiva de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, aprovechar el valor y lograr una gestión integral de los residuos;

Nivel Municipal

A nivel local, el Bando de Policía y Gobierno Municipal, incluye varios artículos que sancionan las actitudes sociales que no cuidan del medio ambiente y aquellas que se relacionan con un mal manejo de los RSU:

Artículo 14. Son habitantes del Municipio las personas con domicilio establecido en el



mismo, así como las que sean vecinos de éste.

[...]

Los habitantes y vecinos del municipio, además de los derechos y obligaciones que les señala la Ley Orgánica del Municipio Libre, tendrán los siguientes:

II. Obligaciones:

I) Abstenerse de arrojar basura, desperdicios sólidos, líquidos o solventes tales como gasolina, gas LP, petróleo y sus derivados, sustancias tóxicas o explosivas a las alcantarillas, cajas de válvula, parques y jardines, a la vía pública y a las instalaciones de agua potable y drenaje;

Artículo 51. Son infracciones que atentan contra el equilibrio ecológico y el medio ambiente:

[...]

V. Incinerar basura

[...]

IX. Arrojar a los inmuebles y vías públicas, lugares de uso común o predios baldíos, basura, escombros o sustancias insalubres;

X. Mantener sucio el frente de su domicilio, negociación y predios de su propiedad o posesión; [...]

XV. Arrojar sustancias contaminantes a las redes de drenaje, depósitos de agua potable o depositar desechos contaminantes en los suelos;

Artículo 52. Son infracciones que atentan contra la salud:

I. Arrojar a la vía pública y terrenos baldíos animales muertos, escombros, basuras, sustancias fétidas o tóxicas;

[...]

III. Tirar basura, tóxicos, residuos peligrosos, materiales o animales que obstruyan las corrientes de agua de los manantiales, tanques almacenadores, fuentes públicas, acueductos, tuberías, alcantarillas y drenajes pluviales;

[...]

V. Arrojar fuera de los depósitos colectores, basuras, desperdicios, desechos o sustancias similares;

Este marco legal, da fe de la necesidad de planear las acciones de control de los residuos generados, así como de las políticas públicas orientadas a la GIRS municipal.

3.5. Aspectos sociales

En materia de residuos sólidos, la sociedad del municipio de La Antigua, presenta solicitudes para un mejor manejo de los residuos sólidos, especialmente los de manejo especial, como

pilas y neumáticos. Sin embargo, las actitudes y hábitos relacionados con la GIRS, como la separación en origen o la reutilización, no se encuentran permeadas en los diferentes ámbitos sociales. Esto se debe en gran medida a que no existen empresas en la región que se dediquen al acopio de materiales de desecho valorizables para reciclaje.

3.5.1. Conciencia y educación ambiental

A la fecha, en el municipio se registran pocas actividades, eventuales o permanentes, relacionadas con el despertar de la conciencia ambiental realizadas por empresas o instituciones gubernamentales.

La CMAPS La Antigua, organismo operador del agua, mantiene abierta de manera permanente una campaña de recepción de aceite quemado de cocina, así como un par de eventos de reforestación en el año.

El municipio mantiene abierta la recepción de pilas agotadas, y una vez al año realiza un acopio de neumáticos usados, denominado “Llantatón”, el cual consiste en enviar un tráiler lleno de estos desechos, a fin de señalar la correcta disposición de este tipo de residuos.

Ocasionalmente en las cuentas de Facebook locales, es posible observar la oferta de algún taller relacionado con temas ambientales, así como actividades de acopio de materiales con capacidad de reciclarse, como revistas y libros, envases de plástico y algunos otros.

3.5.2. Grupos ambientales (ONGs)

En el municipio de La Antigua se asientan algunas organizaciones no gubernamentales, que bajo la figura de Asociaciones Civiles, trabajan temas de rescate animal, trabajo de monitoreo de tortugas, reforestación y cuidado del agua.

3.5.3. Aspectos sociales de la separación y la pepena

La pepena no es del todo mal vista en la sociedad de La Antigua; aunque si bien sigue siendo una actividad que se relaciona con la pobreza, no es una actividad que se lleve a cabo de manera intensiva dentro de la zona urbana de Cardel.

Sin embargo, en el punto de transferencia de los RSU municipales, un par de grupos de pepenadores realizan separación y acopio de plásticos, cartón y metal, con el objetivo de venderlos y obtener algún ingreso extra para sus hogares.



4. Planeación estratégica para la Prevención y Gestión Integral de los RSU

A fin de cumplir con lo estipulado en la Ley de Planeación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, que en su artículo 51 determina que la metodología para la planeación municipal se basará en el Marco Lógico (MML) y la generación de Matrices de Indicadores para Resultados (MIR), y que los ejercicios de planeación deberán contar con un diagnóstico, objetivos, programas e indicadores, en archivo de Excel adjunto se presentan los resultados de las diferentes etapas de dicha metodología.

40

4.1. Estrategias básicas de la Prevención y Gestión Integral

Acorde con lo establecido por la SEMARNAT y la GTZ (2006) en la Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, el horizonte de planeación del presente programa municipal tiene un horizonte de planeación de 15 años, con lo que se espera la continuidad de acciones hasta el año 2040.

Por supuesto, las autoridades posteriores a la fecha de aprobación y publicación del presente documento, están obligados a su revisión y actualización constante, consensuada y participativa con la sociedad en general, los grupos organizados y los diversos actores sociales.

4.2. Proyección de los parámetros de planeación

Resulta complicado proyectar a futuro estrategias que a la fecha no existen, como la separación y la recolección diferenciada, aunado a que se desconoce si la ciudadanía adoptará todas las pautas, sólo una parte de ellas, o ninguna; asimismo, también podría darse el caso que la ciudadanía oriente las políticas públicas hacia otras formas no previstas.

Sin embargo, lo que sí es de utilidad es proyectar el crecimiento municipal, y con ello, prever las necesidades básicas de la limpia pública. La dinámica de la población entendida a través de las actividades económicas, compra, venta y consumo, así como de los cambios en su distribución en tiempo y espacio, constituyen factores relevantes en el desarrollo y expansión de los asentamientos humanos, tanto urbanos como rurales.

De la composición de la dimensión socioeconómica dependen algunas variables demográficas, como el crecimiento poblacional, la expansión rural, los cambios en los usos del suelo, el auge o desaparición de actividades económicas; en el caso de la Cabecera Municipal, Ciudad José Cardel mantiene intensas actividades comerciales; es el centro regional del comercio, además de ser una ciudad de paso con un fuerte flujo del dinero.

La posibilidad de calcular proyecciones de población a futuro, hacen de este, un apartado indispensable en el proceso de la planeación pues

[...] así como el desarrollo cabal depende del conocimiento preciso de los recursos naturales y de toda otra clase, así también la planificación efectiva del desarrollo depende del conocimiento correcto de la composición, el crecimiento y el movimiento de la población (Haupt y Kane, 1980).

A través de la elaboración de tres hipótesis de crecimiento se podrán establecer los requerimientos a cubrir en los plazos inmediato al 2025, corto al 2030, mediano al 2035 y largo al 2040 en conformidad con los lineamientos estratégicos delimitados en los Planes de Desarrollo nacional y estatal, y en los programas para la GIRS de ambos niveles de gobierno.

Dado que los problemas ambientales siempre trascienden fronteras, y resulta incompleta su solución si no se incluyen los territorios vecinos, este análisis poblacional incluirán a los municipios conurbados con la Ciudad de José Cardel: Úrsulo Galván, Paso de Ovejas y Puente Nacional. En este caso, se obviará la cercanía del Puerto de Veracruz, cuya dinámica es sociocultural y económica diferente.

Tabla 18. Dinámica de población por municipio

Municipio	Año		Valor	Indicador
La Antigua	2020	Población	28,682	Habitantes
		% valor relativo en la región	24.8	%
		Tasa crecimiento media anual	1.28	--
		Incremento absoluto 2015 - 2020	1,762	Habitantes
	2015	Población	26,920	Habitantes
		% valor relativo en la región	23.8	%
		Tasa crecimiento media anual	1.15	--
		Incremento absoluto 2010 - 2015	1,420	Habitantes
	2010	Población	25,500	Habitantes
		% valor relativo en la región	23.5	%
		Tasa crecimiento media anual	0.08	--
		Incremento absoluto 2005 - 2010	91	Habitantes
	2005	Población	25,409	Habitantes
		% valor relativo en la región	24.8	%
		Tasa crecimiento media anual	1.47	--
		Incremento absoluto 2000 - 2005	2,020	Habitantes
	2000	Población	23,389	Habitantes
		% valor relativo en la región	23.2	%



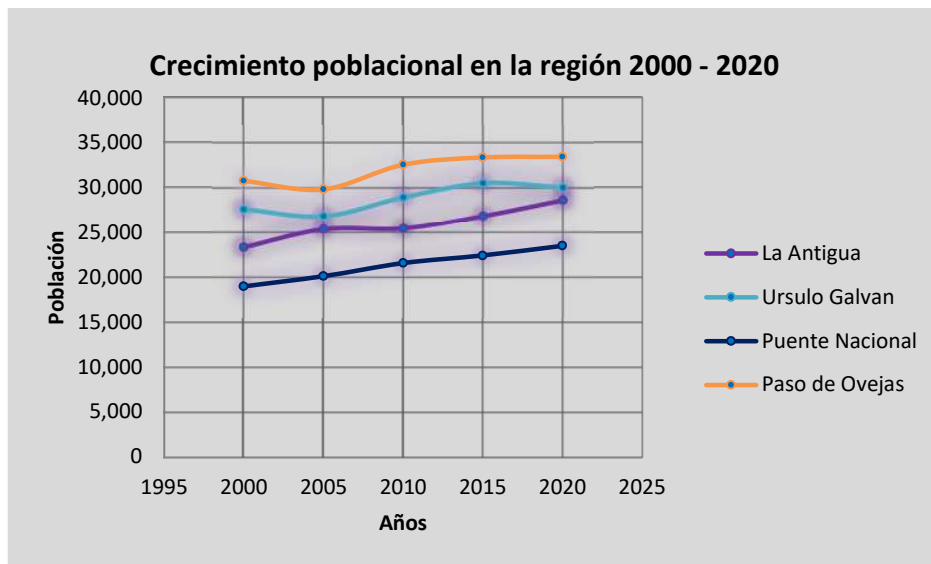
PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

Municipio	Año		Valor	Indicador
Úrsulo Galván	2020	Población	30,097	Habitantes
		% valor relativo en la región	26.0	%
		Tasa crecimiento media anual	-0.32	--
		Incremento absoluto 2015 - 2020	-483	Habitantes
	2015	Población	30,580	Habitantes
		% valor relativo en la región	27.0	%
		Tasa crecimiento media anual	1.12	--
		Incremento absoluto 2010 - 2015	1,575	Habitantes
	2010	Población	29,005	Habitantes
		% valor relativo en la región	26.7	%
		Tasa crecimiento media anual	1.62	--
		Incremento absoluto 2005 - 2010	2,096	Habitantes
	2005	Población	26,909	Habitantes
		% valor relativo en la región	26.3	%
		Tasa crecimiento media anual	-0.05	--
		Incremento absoluto 2000 - 2005	775	Habitantes
2000	Población	27,684	Habitantes	
	% valor relativo en la región	27.4	%	
Puente Nacional	2020	Población	23,544	Habitantes
		% valor relativo en la región	20.3	%
		Tasa crecimiento media anual	0.95	--
		Incremento absoluto 2015 - 2020	1,090	Habitantes
	2015	Población	22,454	Habitantes
		% valor relativo en la región	19.8	%
		Tasa crecimiento media anual	0.82	--
		Incremento absoluto 2010 - 2015	851	Habitantes
	2010	Población	21,603	Habitantes
		% valor relativo en la región	19.9	%
		Tasa crecimiento media anual	1.51	--
		Incremento absoluto 2005 - 2010	1,455	Habitantes
	2005	Población	20,148	Habitantes
		% valor relativo en la región	19.7	%
		Tasa crecimiento media anual	1.04	--
		Incremento absoluto 2000 - 2005	1,149	Habitantes
2000	Población	18,999	Habitantes	
	% valor relativo en la región	18.8	%	

Municipio	Año		Valor	Indicador
Paso de Ovejas	2020	Población	33,442	Habitantes
		% valor relativo en la región	29.5	%
		Tasa crecimiento media anual	0.03	--
		Incremento absoluto 2015 - 2020	50	Habitantes
	2015	Población	33,392	Habitantes
		% valor relativo en la región	29.5	%
		Tasa crecimiento media anual	0.52	--
		Incremento absoluto 2010 - 2015	816	Habitantes
	2010	Población	32,576	Habitantes
		% valor relativo en la región	30.0	%
		Tasa crecimiento media anual	1.91	--
		Incremento absoluto 2005 - 2010	2,748	Habitantes
	2005	Población	29,828	Habitantes
		% valor relativo en la región	29.2	%
		Tasa crecimiento media anual	-0.56	--
		Incremento absoluto 2000 - 2005	963	Habitantes
2000	Población	30,791	Habitantes	
	% valor relativo en la región	30.5	%	

Fuente: Elaboración propia (2023) con base en los Cuadernillos Municipales 2022, CEIEG / SEFIPLAN, Estado de Veracruz

Figura 8. Crecimiento poblacional en la región 2000 - 2020



Fuente: Elaboración propia (2023) con base en la Tabla 18.

Para el cálculo la población futura, tomaremos la tasa de crecimiento medio anual más acelerada para cada uno de los municipios, y la aplicaremos de manera sostenida. Esta hipótesis responde a la actual dinámica de recuperación económica que se observa en la región después de la depresión ocasionada por la pandemia de SARS-CoV-2 (Covid-19); en



PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

este período de recuperación económica, se observa la aparición de nuevos asentamientos humanos, así como la llegada de sucursales de franquicias muy bien establecidas en las grandes ciudades.

Tabla 19. Proyección de la población futura

Municipio	Población 2020	Tasa aplicada	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
La Antigua	28682	0.0147	29104	29531	29966	30406	30853	31307	31767	32234	32708	33188
Úrsulo Galván	30097	0.0162	30585	31080	31584	32095	32615	33143	33680	34226	34781	35344
Puente Nacional	23544	0.0151	23900	24260	24627	24999	25376	25759	26148	26543	26944	27351
Paso de Ovejas	33442	0.0191	34081	34732	35395	36071	36760	37462	38178	38907	39650	40407
	Población 2020	Tasa aplicada	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
La Antigua	28682	0.0147	33676	34171	34674	34681	35191	35708	36233	36766	37306	37854
Úrsulo Galván	30097	0.0162	35917	36498	37090	37099	37700	38311	38932	39562	40203	40855
Puente Nacional	23544	0.0151	27764	28183	28608	28615	29047	29486	29931	30383	30842	31307
Paso de Ovejas	33442	0.0191	41179	41966	42767	42782	43600	44432	45281	46146	47027	47926

Fuente: Elaboración propia (2023) con base en la Tabla 18.

Con estas cifras de proyección poblacional, estableceremos la cantidad de camiones de basura que se requerirían en cada uno de los horizontes de planeación, así como la cantidad de personal y el volumen total de residuos generados.

El municipio de La Antigua cuenta con 8 camiones recolectores, que realizan rutas semanales; ello nos arroja un promedio de 3,585 usuarios por camión a la semana. De acuerdo con las proyecciones poblacionales, del año 2025 al 2030, será necesario incrementar un camión, es decir, que la flotilla se incremente a 9 unidades compactadoras.

Del año 2035 al 2039, será necesaria la compra de un camión más, incrementando la flotilla a 10 unidades; y en el año 2040, la flotilla deberá tener 11 camiones para poder brindar el servicio de recolección, una vez por semana. De tal manera que el personal se deberá incrementar con una cuadrilla más en los años 2025, 2035 y 2040.

De acuerdo con la fuente municipal, al día se recuperan 34 toneladas de RSU en promedio, lo que significa una generación de 1.2 kg por habitante al día.

La cifra por habitante esta sobrada, dado que se trata de una ciudad de paso en la que los

comercios generan una importante cantidad de RSU; esto se puede constatar con el volumen recolectado de las dos rutas vespertino – nocturnas cuya recolección se debe en un 90% a comercios, es decir, un promedio de 10 a 12 toneladas diarias resultan de la zona comercial y que no pueden atribuirse a la generación en casas habitación.

Con esta consideración, la generación *per cápita* se ubicaría en el orden de 0.80 kg por persona al día. Con este dato de generación *per cápita* corregido, se puede proyectar una generación municipal de:

- 22.9 toneladas al día en el año 2020 por concepto de casa - habitación
- 24.7 toneladas al día para el año 2025 por concepto de casa - habitación
- 26.5 toneladas al día para el año 2030 por concepto de casa - habitación
- 28.2 toneladas al día para el año 2035 por concepto de casa - habitación
- 30.3 toneladas al día para el año 2040 por concepto de casa - habitación


4.3. Estrategia del Manejo Integral

Las estrategias adoptadas en este programa para la gestión integral de los RSU, están alineadas con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo 2022-2025, cuyos datos específicos son los siguientes:

- Eje estratégico PMD: 6.4. Servicios Públicos Municipales
- Lineamiento PMD: 6.4.2. Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos a través de la Limpia Pública
- Objetivo PMD: Recolectar la basura de manera periódica y sistemática, vigilando que el mantenimiento continuo de la limpieza de la ciudad se cumpla para la buena imagen urbana y la salud pública
- ODS impactado: 11 Ciudades y comunidades sostenibles

La programación anual de los componentes y actividades, se reproducen a continuación:

Tabla 20. Componente y actividades para la limpia pública en el PMD 2022-2025

Descripción		Aporta al ODS	Programación anual		Plazo inicio	Vertiente o alternativa
Clave	Componente / Actividad		Meta	Unidad de medida		
6.4.2.1	Reingeniería de las rutas de recolección		1	Estrategia	INM	FC
6.4.2.1.1	Cambio en el horario y alcance de la ruta de recolección en el centro de Cardel realizado		1	Cambio	INM	FC
6.4.2.1.2	Rutas de recolección eficientizadas		5	Rutas	PC	FC
6.4.2.1.3	Nuevos camiones recolectores blancos (inorgánicos)		2	Camiones	PM	FC
6.4.2.1.4	Nuevos camiones recolectores verdes (orgánicos)		2	Camiones	PM	FC
6.4.2.2	Programa de separación de residuos sólidos urbanos		1	Programa	PC	DC
6.4.2.2.1	Reglamento para la Limpia Pública a través de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos		1	Reglamento	PC	DC
6.4.2.2.2	Programa para la prevención y gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos		1	Programa	PC	DC
6.4.2.2.3	Programa de separación en escuelas		1	Programa	PC	DC
6.4.2.2.4	Programa de compostaje municipal		1	Programa	PC	FC
6.4.2.2.5	Terreno para compostaje municipal		2	Hectáreas	PC	FC
6.4.2.3	Economía circular		1	Estrategia	PC	DC
6.4.2.3.1	Establecimiento de puntos de canje		2	Puntos de canje	PC	DC
6.4.2.3.2	Convenios para la colecta de materiales de reciclaje, reúso y acopio de residuos de manejo especial		12	convenios	PC	DC

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología del Marco Lógico (2022). Abreviaturas: INM, Inmediato; PC, Plazo corto; PM, Plazo medio; PL, Plazo largo; MC, Mejoramiento y conservación del patrimonio municipal; FC, Fortalecimiento de las capacidades del servicio municipal; DC, Desarrollo de corresponsabilidad sociedad - Gobierno Municipal; y HJ, Mejora continua de las herramientas jurídico - administrativas.

Como se observa en la tabla 20, los componentes 6.4.2.2 Programa de separación de residuos sólidos urbanos y 6.4.2.3 Economía circular, son los elementos a los que se da cabal respuesta con la elaboración del presente documento. Sus actividades son:

- 6.4.2.2. Programa de separación de residuos sólidos urbanos
 - 6.4.2.2.1. Reglamento para la Limpia Pública a través de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos
 - 6.4.2.2.2. Programa para la prevención y gestión integral de los Residuos Sólidos Urbanos
 - 6.4.2.2.3. Programa de separación en escuelas
 - 6.4.2.2.4. Programa de compostaje municipal
 - 6.4.2.2.5. Terreno para compostaje municipal
- 6.4.2.3. Economía circular
 - 6.4.2.3.1. Establecimiento de puntos de canje
 - 6.4.2.3.2. Convenios para la colecta de materiales de reciclaje, reúso y acopio de residuos de manejo especial

Con la elaboración de un segundo marco lógico que encuadra las necesidades de la GIRS, en los siguientes apartados, se desglosan una por una las estrategias, acorde a los componentes y actividades del segundo marco lógico, que a continuación se inserta:

Tabla 21. Componente y actividades para la GIRS

Descripción		Aporta al ODS	Programación anual		Plazo inicio	Vertiente o alternativa
Clave	Componente / Actividad		Meta	Unidad de medida		
6.4.2.2 PMGIRSU-1	Estrategias para el manejo adecuado de residuos		1	Estrategia municipal	INM	AA
6.4.2.2 PMGIRSU-1.1	Elaboración del Programa Municipal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos		1	Programa	INM	AA
6.4.2.2 PMGIRSU-1.2	Elaboración, aprobación y puesta en marcha del Reglamento Municipal para la GIRS		1	Reglamento	INM	AA
6.4.2.2 PMGIRSU-1.3	Programa de acopio y canje de RSU separados en origen		1	Plan de acción	INM	AS
6.4.2.2 PMGIRSU-2	Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa		1	Estrategia municipal	INM	AO
6.4.2.2 PMGIRSU-2.1	Visitas de puerta en puerta para ofrecer educación ambiental en 5 minutos		3,132	Visitas domiciliarias	INM	AO
6.4.2.2 PMGIRSU-2.2	Calendario anual de eventos de acopio de RME		1	Calendario	INM	AO
6.4.2.2 PMGIRSU-2.3	Apoyo técnicos a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME		24	Asesorías técnico - administrativas	INM	AO
6.4.2.2 PMGIRSU-3	Estrategia municipal de compostaje		1	Estrategia municipal	INM	AS
6.4.2.2 PMGIRSU-3.1	Campaña anual de cursos de compostaje de traspatio, con apoyo del DIF		52	Cursos impartidos	INM	AS
6.4.2.2 PMGIRSU-3.2	Campaña en medios digitales (redes sociales) para sociabilizar el compostaje de traspatio		52	Publicaciones digitales	INM	AS
6.4.2.3 PMGIRSU-1	Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa		1	Estrategia municipal	INM	AA
6.4.2.3 PMGIRSU-1.1	Firma de convenios con empresas que aseguren el flujo de los RSU entregados por la ciudadanía, hacia su reciclaje y aprovechamiento		12	Convenios	INM	AA
6.4.2.3 PMGIRSU-1.2	Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía		2	Puntos de canje	INM	AS
6.4.2.3 PMGIRSU-1.3	Declaración de Cabildo para incentivar un mejor manejo de los RSU, con incentivos económicos		1	Declaratoria de cabildo	INM	AS

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología del Marco Lógico (2023). Abreviaturas: INM, Inmediato; PC, Plazo corto; PM, Plazo medio; PL, Plazo largo; AA, alternativa administrativa; AO, alternativa operativa; AS, alternativa social.



La matriz de indicadores para resultados (MIR) correspondiente a este MML se analiza en el apartado 6 de este mismo documento. En los siguientes apartados se desglosarán los componentes y actividades, acorde a la clasificación de estrategias de manejo integral.

4.3.1. Almacenamiento temporal

El almacenamiento temporal se refiere al acopio momentáneo que se hace de uno o más materiales de desecho con capacidad de reciclaje. En esta categoría están residuos como:

- Papel y cartón
- Latas de metal
- Latas de aluminio
- Envases de plástico de PET (Polietileno Tereftalato) o PEAD (polietileno de alta densidad)

En el ámbito del presente programa, esta estrategia se utilizará en:

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-2

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.2

Calendario anual de eventos de acopio de RME

§ Componente 6.4.2.3 PMGIRSU-1

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa

* Actividad 6.4.2.3 PMGIRSU-1.2

Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía, perteneciente al Programa de acopio y canje de RSU separados en origen

4.3.2. Barrido

El barrido se refiere a la limpieza de las vías públicas, áreas verdes, parques y jardines públicos. Esta estrategia no tiene incidencia en los componentes y actividades de este programa.

4.3.3. Recolección (mixta, separada)

La recolección es la acción de coleccionar la basura (residuos revueltos), materiales (residuos separados) y otros desechos sólidos. En el municipio de La Antigua esta tarea se realiza de

manera manual, juntando las bolsas o contenido de los botes que la ciudadanía coloca al frente de sus inmuebles en el día y horario asignado a su zona.

La incidencia de esta estrategia se tendrá en la ejecución operativa de los componentes / actividades administrativas:

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-2

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.2

Calendario anual de eventos de acopio de RME

§ Componente 6.4.2.3 PMGIRSU-1

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa

* Actividad 6.4.2.3 PMGIRSU-1.2

Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía, perteneciente al Programa de acopio y canje de RSU separados en origen

4.3.4. Transferencia y transporte

La transferencia de RSU tiene incidencia en las políticas ambientales manejadas en este programa a través de la participación de la iniciativa privada, en:

§ Componente 6.4.2.3 PMGIRSU-1

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa

* Actividad 6.4.2.3 PMGIRSU-1.1

Firma de convenios con empresas que aseguren el flujo de los RSU entregados por la ciudadanía, hacia su reciclaje y aprovechamiento

* Actividad 6.4.2.3 PMGIRSU-1.2

Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía, perteneciente al Programa de acopio y canje de RSU separados en origen

4.3.5. Tratamiento (separación, composteo, otros)

El tratamiento de los RSU puede presentarse de diferentes formas. Para el caso que atañe al presente programa, la separación de RSU con capacidad de reciclaje y el composteo, son los



tipos de tratamiento que se emplearán en las diferentes actividades.

El tratamiento por separación incluye la clasificación de residuos, cuya función es separar las fracciones valorizables para su comercialización.

50

Estos dos tratamientos, se aplicarán en:

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-2

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.2

Calendario anual de eventos de acopio de RME

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-3

Estrategia municipal de compostaje

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-3.1

Campaña anual de cursos de compostaje de traspatio, con apoyo del DIF

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-3.2

Campaña en medios digitales (redes sociales) para sociabilizar el compostaje de traspatio

4.3.6. Disposición final

Sobre la política pública de disposición final de RSU, que actualmente es aplicada en la totalidad de los residuos municipales recolectados, existe la directriz de ser disminuida a fin de aportar a mejores prácticas de sustentabilidad y sostenibilidad.

En esta administración municipal, existe la firme convicción de mejorar las condiciones del entorno natural, a fin que las siguientes generaciones puedan disfrutar del equilibrio ambiental de los hábitats que representan un tesoro invaluable.

4.3.7. Otras operaciones y medidas

No se consideran otro tipo operaciones o medidas.

4.4. Reaprovechamiento de residuos sólidos

En este rubro, el compostaje es nuestra carta fuerte. Así, se logra organizar a la sociedad para

evitar que el 32% de los residuos que suman los desechos de jardinería y alimentarios, lleguen a la disposición final con el resto de los residuos, no sólo dejaríamos de contaminar el suelo, sino que recuperaríamos una fuente importante de sales minerales y otros componentes que, una vez composteados, podrán reintegrarse al suelo y nutrirlo. Esta política pública tiene incidencia en:

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-3

Estrategia municipal de compostaje

- * Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-3.1

 - Campaña anual de cursos de compostaje de traspatio, con apoyo del DIF

- * Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-3.2

 - Campaña en medios digitales (redes sociales) para sociabilizar el compostaje de traspatio

4.5. Estrategias para los servicios generales

Según la SEMARNAT / GTZ (2006) los servicios generales se refieren a las necesidades operativas al interior del municipio, a fin de llevar a cabo las acciones de los componentes, lo cual incluye desde verificar el estado de las instalaciones físicas, la supervisión, mantenimiento, vigilancia, inspección y radiocomunicaciones, la posible construcción o acondicionamiento de instalaciones físicas para prestar los diversos servicios, tales como oficinas, encierro de camiones, talleres, aulas y centros auxiliares, las cuales deberán ser consideradas dentro del plan de acción correspondiente.

En este sentido, cabe mencionar que la política pública de centros de canje requerirá de dos espacios: uno para la recepción y acopio breve de los materiales entregados por la ciudadanía, y otro mucho más grande en donde se almacenarán durante dos o tres meses para su transporte.

Asimismo, las visitas de puerta en puerta para sensibilizar a la ciudadanía, requerirán de contar con un número de cuadernillos del doble del número de los capacitadores agentes de cambio (uno para uso y otro para repuesto).

En el caso de los apoyos técnicos a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME, se requerirá de contar con un espacio en la página Web oficial del municipio, desde la cual los grandes generadores y personas interesadas, puedan descargar manuales, guías e información, a fin de contar con las



herramientas necesarias para abordar la tarea de organizar su manejo de residuos.

4.6. Estrategias de desarrollo social

Dentro de las estrategias de participación y desarrollo social se consideran programas de concientización, participación ciudadana y educación ambiental.

4.6.1. Concientización y educación ambiental

En este rubro, la concientización ciudadana se pretende realizar de puerta en puerta, dando un mensaje a los ciudadanos de como separar y a donde llevar a canjear sus residuos, en un tiempo no mayor a los 5 minutos.

Por otro lado, la concientización y regulación de las empresas y comercios, se hará conforme a derecho con base a lo estipulado en la LGPGIR y su ley homóloga en el estado de Veracruz, así como en las Normas técnicas, oficiales y mexicanas competentes, así como en la legislación ambiental y sus reglamentos vigentes en el territorio. Esta parte nos lleva al desarrollo de los Planes de Manejo que todo gran generador debe tener y aplicar.

Estas políticas públicas se vislumbran en:

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-2

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.1

Visitas de puerta en puerta para ofrecer educación ambiental en 5 minutos

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.3

Apoyo técnicos a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME

4.6.2. Plan de acción para pepenadores

En el municipio se han identificado dos grupos de pepenadores, a los cuales el municipio les ha otorgado permiso de buscar materiales reciclables en el punto de transferencia. Lo anterior en el ánimo de no criminalizar una actividad bastante socorrida socialmente entre las personas de escasos recursos.

A estos grupos sociales, se les ha enmarcado en un sencillo reglamento de buena actitud, a fin de evitar los conflictos entre ellos, los accidentes e incrementar su seguridad.

4.7. Estrategias para la participación de la iniciativa privada

Un programa de manejo de RSU necesita forzosamente de la participación de todos los actores sociales. Dado que los residuos son generados por todos, sin importar raza, creencia religiosa, filiación política, actividad económica, edad, género o posición social. Entre más grupos y personas participen, el éxito de las políticas públicas implementadas será mayor.

53

La iniciativa privada tiene doble presencia en este programa: por un lado, como agentes de cambio al apoyar las labores de separación y reciclaje desde la industria; por el otro, como participantes de un sistema social con un plan de manejo para los residuos generados en sus empresas y comercios.

Esto se traduce en las siguientes políticas públicas:

Como agentes de cambio

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-2

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.2

Calendario anual de eventos de acopio de RME

§ Componente 6.4.2.3 PMGIRSU-1

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa

* Actividad 6.4.2.3 PMGIRSU-1.1

Firma de convenios con empresas que aseguren el flujo de los RSU entregados por la ciudadanía, hacia su reciclaje y aprovechamiento

Como parte del sistema social

§ Componente 6.4.2.2 PMGIRSU-2

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa

* Actividad 6.4.2.2 PMGIRSU-2.3

Apoyo técnicos a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME



4.8. Estrategia de fortalecimiento institucional

4.8.1. Desde el marco jurídico

El fortalecimiento institucional debe verse desde las dos perspectivas con que se vislumbra la participación de la iniciativa privada, es decir, por un lado desde una posición de agentes de cambio y por el otro, desde la pertenencia a la sociedad.

Como agentes de cambio

Para que el municipio, la iniciativa privada, otros actores sociales y la sociedad en su conjunto puedan ser agentes de cambio, es necesaria la participación conjunta, organizada, armónica y consensuada. Esto implica la toma de responsabilidades y la observancia de la ley.

El artículo 10 de la LGPGIR, faculta a los municipios para:

Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

I. **Formular**, por sí o en coordinación con las entidades federativas, y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, los **Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos**, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondiente;

II. **Emitir los reglamentos** y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en las disposiciones legales que emitan las entidades federativas correspondientes;

[...]

VI. **Establecer y mantener actualizado el registro de los grandes generadores de residuos sólidos urbanos**;

[...]

Asimismo, la LGPGIR en su artículo 35, establece las bases para la participación ciudadana en materia de GIRS:

Artículo 35.- El Gobierno Federal, los gobiernos de las entidades federativas y los municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la participación de todos los

sectores de la sociedad en la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de residuos, para lo cual:

[...]

II. Convocarán a los grupos sociales organizados a participar en proyectos destinados a generar la información necesaria para sustentar programas de gestión integral de residuos;

III. Celebrarán convenios de concertación con organizaciones sociales y privadas en la materia objeto de la presente Ley;

[...]

VI. **Impulsarán la conciencia ecológica** y la aplicación de la presente Ley, a través de la realización de acciones conjuntas con la comunidad para la prevención y gestión integral de los residuos, así como el uso de materiales que cumplan con criterios de eficiencia ambiental y tecnológica. **Para ello, podrán celebrar convenios de concertación con comunidades urbanas y rurales, así como con diversas organizaciones sociales,** y

VII. Concertarán acciones e inversiones con los sectores social y privado, instituciones académicas, grupos y organizaciones sociales y demás personas físicas y morales interesadas.

Como parte del sistema social

Los grandes generadores de residuos que se consideren peligrosos están obligados ante la federación, a través de la SEMARNAT que opera la LGPGIR, a formular sus planes de manejo de residuos que acorde a lo establecido en su artículo 28, cumpliendo con lo señalado en el artículo 31 de dicho ordenamiento.

En el ámbito local, las empresas que no generan residuos peligrosos, pero que por su composición y volumen generan residuos que se pueden considerar de manejo especial, responden a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

En dicho ordenamiento, en su artículo 5 faculta a los municipios para:

I. **Formular**, por sí o en coordinación con el Ejecutivo Estatal, con observancia de lo dispuesto en el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos correspondientes y con la participación de representantes de los distintos sectores sociales, **los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos**, a través de las comisiones municipales de ecología;

II. **Emitir los reglamentos** y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia



general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y demás disposiciones legales aplicables;

III. **Establecer y mantener actualizado el registro de los macro generadores de residuos sólidos urbanos**, así como el padrón de usuarios de los servicios públicos a su cargo;

[...]

XV. **Aprobar los planes de manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial**, incluyendo la recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclado, remanufactura y disposición final, **dentro de su territorio**;

[...]

XVII. **Promover la educación continua y la capacitación de personas, grupos y organizaciones de todos los sectores de la sociedad**, así como **desarrollar el conocimiento para contribuir al cambio de hábitos negativos de producción y consumo**, fomentar el consumo sustentable y el desarrollo de procesos que eviten o minimicen la generación de residuos, aprovechen su valor y les otorguen un manejo integral ambientalmente adecuado;

XVIII. **Promover la participación de grupos y organizaciones públicas, privadas y sociales en el diseño e instrumentación de acciones para prevenir la generación de residuos** y llevar a cabo su gestión integral adecuada;

XIX. **Formular y conducir la política municipal de información y difusión en materia de residuos** y asegurar el acceso y difusión de dicha información;

[...]

XXII. **Suscribir convenios y contratos con los representantes de los grupos y organizaciones sociales, públicos o privados**, para llevar a cabo acciones tendientes a cumplir con los objetivos de esta Ley y demás ordenamientos en las materias de su competencia;

4.8.2. Desde la capacitación interna

La otra parte del fortalecimiento institucional, está representada por la capacitación del personal que tiene o tendrá contacto con la ciudadanía y las empresas, a fin de concientizar a estos últimos en materia de gestión integral de los RSU.

Dicha capacitación debe versar en torno de las bondades de:

- La separación,
- La valorización,
- El reciclaje y
- El compostaje de traspatio

4.9. Estrategia económica

Este apartado refiere las acciones en materia de gasto e inversión que se podrían necesitar para impulsar las políticas públicas enunciadas en líneas superiores y derivadas del análisis el MML.

57

4.9.1. Financiamiento

Existen dos posibles vertientes de financiamiento:

- Municipal, a partir de recursos fiscales propios, que además de sostener las actividades de sensibilización, concientización y capacitación para la separación de residuos sólidos orientadas a la ciudadanía en general, también son fuente de los incentivos que se definan a favor de la ciudadanía en los centros o puntos de canje de los RSU.
- De la Iniciativa privada que, bajo el amparo de convenios, podrá comprar al ciudadano, o al municipio, los RSU separados y limpios que la ciudadanía entregue en los puntos de canje de los RSU.

4.9.2. Introducción de sistemas tarifarios

En el sentido del apartado anterior, los sistemas tarifarios sólo podrán ser los instituidos por el municipio a través de este programa, ya sea a través de una tabla de puntos que la ciudadanía acumulará y canjeará por productos, o bien, a través de la cantidad en kilogramos que la ciudadanía entregue en un determinado lapso de tiempo acorde con la tabulación oficial, y que podrá cobrar a través de cheque certificado de la Tesorería Municipal en un banco comercial.

Esta política pública, se expresa en los componentes y actividades siguientes:

§ Componente 6.4.2.3 PMGIRSU-1

Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa

- * Actividad 6.4.2.3 PMGIRSU-1.3 Declaración de Cabildo para incentivar un mejor manejo de los RSU, con incentivos económicos

5. Evaluación de las alternativas

En este apartado se analizan la pertinencia de los componentes propuestos derivados de la



PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

MML desde las diversas factibilidades que todo proyecto debe analizar para su implementación exitosa. Se analiza la factibilidad económica, social, ambiental, organizacional y técnica.

Tabla 22. Análisis de factibilidades

Componente	Actividades	Presupuesto estimado	Factibilidad económica	Factibilidad social	Factibilidad ambiental	Factibilidad organizacional	Factibilidad técnica
		\$(pesos)	Existe equilibrio costo - beneficio	Se cuenta con la aceptación comunitaria	Es posible mitigar los efectos al medio ambiente	Es posible realizarlo con los recursos municipales	Existen los medios para poder aplicar la alternativa
Estrategias para el manejo adecuado de residuos	Elaboración del Programa Municipal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos	\$0.0	SI	SI	SI	SI	SI
	Elaboración, aprobación y puesta en marcha del Reglamento Municipal para la GIRS (PUBLICACIÓN EN GACETA)	\$25,000.00	SI	NO	SI	SI	SI
	Programa de acopio y canje de RSU separados en origen (CONTRATACIÓN DE DOS PERSONAS TODO EL AÑO)	\$168,000.00	SI	SI	SI	SI	NO
Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa	Visitas de puerta en puerta para ofrecer educación ambiental en 5 minutos (MATERIALES EDUCATIVOS)	\$12,000.00	SI	SI	SI	SI	SI
	Visitas de puerta en puerta para ofrecer educación ambiental en 5 minutos (CONTRATACIÓN MANO DE OBRA COMO EMPLEO TEMPORAL 5 PERSONAS POR 3 MESES)	\$120,000.00	SI	SI	SI	SI	NO
	Calendario anual de eventos de acopio de RME	\$0.0	SI	SI	SI	SI	SI
	Apoyo técnico a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME	\$0.0	SI	NO	SI	SI	NO

PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025



Componente	Actividades	Presupuesto estimado	Factibilidad económica	Factibilidad social	Factibilidad ambiental	Factibilidad organizacional	Factibilidad técnica
		\$ (pesos)	Existe equilibrio costo - beneficio	Se cuenta con la aceptación comunitaria	Es posible mitigar los efectos al medio ambiente	Es posible realizarlo con los recursos municipales	Existen los medios para poder aplicar la alternativa
Estrategia municipal de compostaje	Campaña anual de cursos de compostaje de traspatio, con apoyo del DIF	\$0.0	SI	NO	SI	SI	NO
	Campaña en medios digitales (redes sociales) para sociabilizar el compostaje de traspatio	\$0.0	SI	NO	SI	SI	SI
Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa	Firma de convenios con empresas que aseguren el flujo de los RSU entregados por la ciudadanía, hacia su reciclaje y aprovechamiento	\$0.0	SI	SI	SI	SI	SI
	Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía	\$0.0	SI	SI	SI	SI	NO
	Declaración de Cabildo para incentivar un mejor manejo de los RSU, con incentivos económicos	\$0.0	SI	SI	SI	SI	SI
TOTAL		\$ 325.00 (Trescientos veinticinco mil pesos 00/100 m.n.)					

Fuente: Elaboración propia (2023) con base en la tabla 21.

Las dos factibilidades peor evaluadas son la social y la técnica. La primera se refiere a la situación de reticencia o rechazo social que toda nueva política pública presenta, toda vez que la sociedad tarda en asumir nuevas reglas, y en la mayoría de los casos, las piensa desde su conveniencia y comodidad, obviando los resultados a futuro.

La segunda factibilidad peor evaluada es la técnica, en referencia a la falta de personas municipal capacitado para realizar las tareas que implica el programa.

6. Monitoreo del PMPGIRSU

En este apartado, los indicadores de la MIR obtenida con la aplicación de la metodología del marco lógico, se separan y describen conforme a la clasificación de alternativas de la propia metodología.



PROGRAMA MUNICIPAL PARA LA PREVENCIÓN Y LA
GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
2023 — 2025

Tabla 23. Indicadores para la GIRS

Nivel	Resumen narrativo	Indicador	Periodicidad
Fin	Los usuarios separan los residuos en el origen, lo que abate los costos municipales en materia de residuos	Disminución porcentual del costo por disposición final	Anual
Propósito	Las opciones de GIRS en el municipio de La Antigua son suficientes para cumplir con la demanda de la población para innovar y mejorar los servicios de limpia pública	La disminución del volumen de RSU que se envía a disposición final	Anual
Componentes	1. Estrategias para el manejo adecuado de residuos	Porcentaje de residuos valorizables que entran al Programa de acopio y canje de RSU separados en origen	Semestral
	2. Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, orientado a lo administrativo	Eficacia del Programa de acopio y canje de RSU separados en origen	Semestral
	3. Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, orientado a lo operativo	Eficacia de la operatividad del Programa de acopio y canje de RSU separados en origen	Semestral
	4. Estrategia municipal de compostaje	Eficiencia del Programa municipal de compostaje	Semestral
Actividades	1.1. Elaboración del Programa Municipal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos	Eficiencia del Programa Municipal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos	Anual
	1.2. Elaboración, aprobación y puesta en marcha del Reglamento Municipal para la GIRS	Eficiencia del Reglamento Municipal para la GIRS	Única vez
	1.3. Plan de acción para el acopio y canje de RSU separados en origen	Porcentaje de participación ciudadana	Semestral
	2.1. Firma de convenios con empresas que aseguren el flujo de los RSU entregados por la ciudadanía, hacia su reciclaje y aprovechamiento	Incremento en el porcentaje de la recepción de RSU por convenio, al trimestre	Semestral
	2.2. Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía	Porcentaje de participación ciudadana en puntos de canje	Semestral
	2.3. Declaración de Cabildo para incentivar un mejor manejo de los RSU, con incentivos económicos	Eficacia de la declaratoria de Cabildo para incentivar un mejor manejo de los RSU	Semestral
	3.1. Visitas de puerta en puerta para ofrecer educación ambiental en 5 minutos	Avance en la cobertura de las visitas informativas, al trimestre	Trimestral
	3.2. Calendario anual de eventos de acopio de RME	Eficacia del calendario de acopios de RME	Semestral
	3.3. Apoyo técnicos a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME	Eficacia de la oferta de apoyos técnicos	Semestral
	4.1. Campaña anual de cursos de compostaje de traspatio, con apoyo del DIF	Eficacia de la campaña anual de compostaje de traspatio	Semestral
	4.2. Campaña en medios digitales (redes sociales) para sociabilizar el compostaje de traspatio	Eficacia de la campaña de socialización del compostaje	Semestral

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología del Marco Lógico (2023). Abreviaturas: NA, no aplica

La expresión para calcular cada uno de los indicadores, se encuentra en el archivo adjunto en Excel, denominado MML Separación RSU la Antigua.

Anexo

Calendarización del plan de acción

Descripción		Tiempo de implementación en trimestres			
Clave	Componente / Actividad	1er	2do	3er	4to
6.4.2.2 PMGIRSU-1	Estrategias para el manejo adecuado de residuos				
6.4.2.2 PMGIRSU-1.1	Elaboración del Programa Municipal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos				
6.4.2.2 PMGIRSU-1.2	Elaboración, aprobación y puesta en marcha del Reglamento Municipal para la GIRS				
6.4.2.2 PMGIRSU-1.3	Programa de acopio y canje de RSU separados en origen				
6.4.2.2 PMGIRSU-2	Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte operativa				
6.4.2.2 PMGIRSU-2.1	Visitas de puerta en puerta para ofrecer educación ambiental en 5 minutos				
6.4.2.2 PMGIRSU-2.2	Calendario anual de eventos de acopio de RME				
6.4.2.2 PMGIRSU-2.3	Apoyo técnicos a los grandes generadores para que desarrollen sus respectivos planes de manejo de RSU y RME				
6.4.2.2 PMGIRSU-3	Estrategia municipal de compostaje				
6.4.2.2 PMGIRSU-3.1	Campaña anual de cursos de compostaje de traspatio, con apoyo del DIF				
6.4.2.2 PMGIRSU-3.2	Campaña en medios digitales (redes sociales) para sociabilizar el compostaje de traspatio				
6.4.2.3 PMGIRSU-1	Estrategias municipales de educación ambiental en materia de GIRS, encaminadas a la parte administrativa				
6.4.2.3 PMGIRSU-1.1	Firma de convenios con empresas que aseguren el flujo de los RSU entregados por la ciudadanía, hacia su reciclaje y aprovechamiento				
6.4.2.3 PMGIRSU-1.2	Establecimiento de puntos de canje y acopio para la ciudadanía				
6.4.2.3 PMGIRSU-1.3	Declaración de Cabildo para incentivar un mejor manejo de los RSU, con incentivos económicos				

Fuente: Elaboración propia con base en la metodología del Marco Lógico (2023). Abreviaturas: NA, no aplica



Referencias

- Bando de Policía y Gobierno del Municipio de la Antigua. Artículos 14, 51 y 52. *Gaceta Oficial del Estado de Veracruz* lunes 20 de mayo de 2019.
- CEIEG (2023). Cuadernillos Municipales 2022. Recuperado de <http://ceieg.veracruz.gob.mx/2022/09/01/cuadernillos-municipales-2022-2/>
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [CPEUM]. Artículos 4 y 15. *DOF 06 de junio de 2023*. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- DENUE (4 de septiembre de 2023). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- GARDNER, G. Y P. SAMPAT. (1999). *Hacia una economía de materiales sostenible*. In: R. BROWN, L. (Dir.). *La Situación del Mundo 1999*. Informe de Worldwatch Institute sobre Medio Ambiente y Desarrollo. FUHEM. Madrid. pp. 91-123.
- Haupt, A., y Kane, T.T. (1980). *Guía rápida de población*. Population Reference Bureau, Inc. USA. Recuperado de http://www.omi.gob.mx/work/models/OMI/Documentos_Interes/PDF/PopHandbook_Sp.pdf
- INEGI (4 de septiembre de 2023). *Censo Nacional de Población y Vivienda 2020*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Ley de Planeación del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (Ley No. 12). Artículo 51. *Gaceta Oficial del Estado de Veracruz* 28 de diciembre de 2018. Recuperado de <file:///C:/Users/Gigabyte/Desktop/LPLANEACION281218.pdf>
- Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (LPGIRSU-Ver). Artículo 1. *Gaceta Oficial del Estado de Veracruz* 29 de noviembre de 2018. Recuperado de <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LPGIRS2911182.pdf>
- Ley Estatal de Protección Ambiental (LEPA). Artículo 7. *Gaceta Oficial del Estado de Veracruz* 29 de noviembre de 2018. Recuperado de <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LEPA291118.pdf>
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Artículo 8. *DOF 08 de mayo de 2023*. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Artículo 5. *DOF 08 de mayo 2023*. Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>
- Municipio de La Antigua (2023). *Organigrama*. Recuperado de <https://laantigua.gob.mx/organigrama/>
- NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. *DOF 20 de octubre de 2004*. Recuperado de <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>

- NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. *DOF 01 de febrero de 2013*. Recuperado de <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6633/1/nom-161-semarnat-2011.pdf>
- Programa Estatal para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Veracruz 2011-2013. [PEPGIR-Ver 2011-2013]. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/187445/Veracruz.pdf>
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2022-2024. [PNPGIR 2022-2024]. *DOF 15 de diciembre de 2022*. Recuperado de <file:///C:/Users/Gigabyte/Desktop/RESiduos/PROG%20GIRS%2022-24.pdf>
- Rodríguez-Ávila, V.N. (2017). *Sustentabilidad y gestión de residuos sólidos en la región de Xalapa, Veracruz*. [Tesis de doctorado no publicada]. El Colegio de Veracruz.
- SCINCE (4 de septiembre de 2023). Sistema de Consulta de Información Censal. Recuperado de <https://gaia.inegi.org.mx/scince2020/>
- SEDEMA (2020). *Guía estatal para la elaboración de programas municipales de prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos*. Recuperado de <http://www.veracruz.gob.mx/trabajo/wp-content/uploads/sites/4/2021/05/Guia-de-prgramas-RSU-y-EA.pdf>
- SEMARNAT, GTZ (2006). *Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos*. Recuperado de https://ciudadesytransporte.mx/wp-content/uploads/2021/07/Guia_PMPGIRSU_2006.pdf