



Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos

**DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRAL
DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**



Diagrama de las etapas de la gestión integral de los residuos sólidos. Fuente: Elaboración propia.

oficinas centrales del organismo operador se encuentran ubicadas en el municipio de Mazamitla, Jalisco.

El **SIMAR Sureste** es una institución pública enfocada a la gestión integral de residuos sólidos, con el fin de generar optimizar de recursos económicos, eficientar servicios públicos y condiciones ambientales para una mejor calidad de vida de la población de acuerdo a las necesidades y condiciones de la región, que consisten básicamente en los siguientes acciones articuladas e interrelacionadas: 1 normativas, 2 operativas, 3 financieras, 4 planeación, 5 administrativas, 6 sociales, 7 educativas, 8 monitoreo, 9 supervisión y 10 evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final.

El **SIMAR Sureste** presenta claramente su filosofía institucional al describir la postura y el compromiso que tiene en relación con sus objetivos. Esta definición incluye la declaración de los principios y el marco de referencia de la misión. A través del cumplimiento de su filosofía se manifiesta la integridad ética-moral de la institución, además de su compromiso con la sociedad.

La declaración de los principios y la misión identifica los valores que la institución promueve, además de sus propósitos en materia de prevención y gestión integral de residuos sólidos. Sin principios ni misión es muy difícil, sino imposible, pensar en los objetivos que se pretenden alcanzar, en las acciones que esto implica,

en los medios y recursos que se requieren y en establecer un proceso efectivo de mejora continua.

El organismo operador demuestra que las acciones están claramente dirigidas a la gestión integral, y no al mero manejo tradicional recolección y disposición final de los residuos sólidos, a través de un esquema asociativo innovador que beneficia a municipios de dos entidades federativas. En seguida se presentan la misión, visión y valores institucionales que rigen a la institución.

Misión

Servir a la sociedad mediante la gestión integral de los residuos sólidos para contribuir al cuidado responsable del medio ambiente y propiciar el desarrollo sustentable de los municipios asociados.

Visión

Ser un organismo operador eficiente en la gestión integral de los residuos sólidos, que cumpla con la normatividad ambiental vigente y el cuidado del ambiente.

Valores

Integridad. Realizar todas nuestras acciones de forma transparente e imparcial, actuando en todo momento de manera justa y con intachable rectitud y congruencia, conforme a los principios y normas de honradez.



Municipio	Población
Concepción de Buenos Aires	5,933
La Manzanilla de la Paz	3,755
Mazamitla	13,225
Quitupan	8,691
Santa María del Oro	2,571
Tizapán el Alto	20,857
Tuxcueca	6,316
Valle de Juárez	5,798
Marcos Castellanos	13,031
Teocuitatlan de Corona	10,837
Total	91,014

Población por municipio. Fuente: Censo INEGI 2010

Servicio. Disposición institucional para atender las necesidades de la sociedad con actitud de entrega, colaboración y cuidado.

Cuidado al ambiente. Que nuestras acciones apoyen y promuevan el cuidado del ambiente y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Respeto. Escuchar y comprender las necesidades de la sociedad y las distintas formas de pensamiento, con la finalidad de dar lo mejor de nosotros y lograr armonía en las relaciones de la institución.

Transparencia. Apego a los principios de legalidad y publicidad de la información productiva y eficiencia en nuestro trabajo.

Población beneficiada

El sistema intermunicipal de manejo integral de residuos brinda servicios a una población de 91,014 habitantes y, aproximadamente, a una población flotante de turistas anuales de 127,730, en una superficie aproximada de 3,302 km² y con una generación promedio de 19,697.71 ton/RSU/año.¹

Esquema organizacional

El **SIMAR Sureste** impulsa un modelo de gestión local innovador en la implementación de políticas públicas

asociativas en la prevención y gestión integral de residuos sólidos. Como ente compuesto por los diversos ayuntamientos, creó una nueva estructura orgánica con diversas áreas con el propósito de manejar integralmente los residuos sólidos urbanos y manejo especial de una manera eficiente, eficaz y bajo criterios de economía de escala.

La máxima autoridad de gobierno de la asociación intermunicipal es el Consejo de Administración, constituido por los presidentes de los municipios de Mazamitla, Quitupan, Valle de Juárez, Santa María del Oro, La Manzanilla de la Paz, Concepción de Buenos Aires, Teocuitatlán de Corona, Tuxcueca y Tizapán, del Estado de Jalisco, así como el municipio de Marcos Castellanos, del Estado de Michoacán de Ocampo, incluyendo la representación de la autoridad estatal y federal de medio ambiente, tomando decisiones de manera colegiada.

- Consejo de administración (Junta de gobierno)
- Consejo asesor y de participación ciudadana
- Dirección general

Entre las atribuciones que goza el consejo de administración destaca determinar y aprobar las políticas y criterios técnicos de organización y administración que orientan las actividades institucionales, autorizar el presupuesto e inversiones, otorgar poderes legales, aprobar los estados financieros y balances, autorizar auditorías

¹ Estos datos fueron determinados a partir de la operación del nuevo relleno sanitario intermunicipal en 2012.



con el objeto de supervisar y vigilar su administración y eficaz funcionamiento, y determinar el establecimiento de las tarifas para el cobro de los servicios, entre otras.

La presidencia del consejo es ocupada por un presidente municipal, por el periodo de un año con lo que se puede apreciar que la toma de decisiones va encaminada a fortalecer las capacidad de acción y gestión pública de los gobiernos locales frente al estado y la federación, así como lograr cumplir con los objetivos y fines para los cuales fue creada la asociación, propiciando que todas las expresiones políticas puedan presidir la junta de gobierno.

La estructura orgánica interna de la asociación de municipios da viabilidad a esta figura pública ante los cambios de los gobiernos locales (cada tres años). Como organismo público descentralizado de naturaleza intermunicipal está normado y regulado por los congresos locales. Se administran recursos públicos, sujetos a la responsabilidad de fiscalización y rendición de cuentas.

El **SIMAR Sureste** es un órgano autónomo en el sentido administrativo y técnico, y cuenta con una asignación presupuestal por parte de los municipios integrantes para su operación sustentada en un plan de inversión que proporciona información de costos de

operación, administración, alcances y tarifas por servicios.

De acuerdo con los estatutos el organismo presenta un informe anual de actividades por el presidente consejero, que se relacionan con las acciones establecidas en el PIVRS y los programas operativos que forman parte del presupuesto anual, y como un acto de rendición de cuentas y resultados ante la sociedad.

Además, se cuenta con un consejo técnico y de participación ciudadana que revisa, analiza y opina sobre las acciones, actividades, gastos e inversiones a realizar para el cumplimiento de los objetivos del organismo operador que permite escuchar a los diversos representantes de la sociedad. De igual forma, se tiene un área técnica dirigida por un director general que administra el organismo y hace cumplir los acuerdos tomados por el seno del consejo.

Esta área directiva está conformada por tres coordinaciones: Una coordinación de infraestructura intermunicipal que se encarga de la operatividad de las infraestructuras de transferencia; acopio, planta de clasificación y disposición final de los residuos sólidos; una segunda coordinación de educación ambiental, responsable del trabajo socio-ambiental y una coordinación



Reunión de Consejeros entrantes y salientes del Consejo de Administración. Septiembre, 2012. Fuente: SIMAR Sureste

administrativa encargada de los cuestiones contables y fiscal de la institución.

Las responsabilidades en la gestión y manejo integral se encuentran distribuidas por acuerdo de los municipios para facilitar la aceptación social y municipal del esquema asociativo de la siguiente manera: La dirección del organismo operador se encarga de la planeación, gestión de recursos, capacitación, promoción de la educación cívica ambiental, así como de administrar las fases de transferencia, acopio, planta de selección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, en tanto, los ayuntamientos se encargan de la limpieza manual y la recolección selectiva de los residuos sólidos y manejo especial en sus territorios.

El **SIMAR Sureste** registró un par de cambios de gobiernos locales en ambas entidades federativas. Esto ha sido posible por los avances y a los consensos sobre las bondades e impacto económico, social y ambiental del modelo asociativo. La continuidad y el fortalecimiento del Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sureste (**SIMAR Sureste**) han fortalecido con un tercer cambio de administraciones locales que se llevó a cabo

en octubre de 2012, con la ratificación de los presidentes municipales de continuar con el modelo asociativo.

La diversidad de actores y diversidad política en la conformación y puesta en marcha han favorecido el avance de la experiencia asociativa, que a la fecha ha logrado una serie de mejoras financieras, sociales y cívicas, ambientales, políticas y de programas en la gestión integral de residuos de forma regional y bajo principios de economía de escala.

Es importante destacar que en Jalisco se ha logrado desarrollar un esquema de coordinación horizontal entre gobiernos municipales, venciendo inercias centralistas y logrando establecer una productiva colaboración intergubernamental con los órdenes de gobierno estatal y federal. Logrando un desarrollo e institucionalización de esta práctica de gestión pública integral para modernizar y mejorar los servicios públicos y ejercer mejor sus funciones.

Administración y finanzas

El organismo operador es administrado por un director general que es designado por el consejo de administra-



Organigrama del SIMAR Sureste. Fuente: SIMAR Sureste



ción, debiendo cumplir una serie de requisitos establecidos en el reglamento interior que regula la estructura organizacional, los fines, atribuciones y funcionamiento de la institución.

Las fuentes de financiamiento para el equipamiento y operación del organismo provienen del siguiente esquema: la infraestructura financiada por la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Gobierno del Estado, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y aportaciones intermunicipales. En tanto, la operación garantizada con el pago de tarifas y aportaciones de los municipios asociados mediante un presupuesto anual.

La revisión de los estatutos y reglamento interior del organismo no cuenta con facultades ejecutoras del cobro de los servicios. Hasta el momento la fase de recolección de residuos está aún reservada por los gobiernos municipales que impiden en primer instancia el cobro por el servicio de recolección y, en segundo lugar, no se tiene un estudio o plan tarifario que defina una estrategia para el cobro por servicios de manejo integral de residuos de las fuentes doméstica, comercial e industrial que financie la operación del sistema. El organismo operador trabaja bajo un modelo de subsidio para su operación por los municipios asociados, cobrando una tarifa de acuerdo con el volumen de residuos sólidos generado por cada uno de ellos, así como un monto anual de apoyo para fortalecer la administración del sistema determinados por un plan de inversión.

El artículo 33 del Reglamento Interior del Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos establece las tarifas y aportaciones por concepto de prestaciones de servicios de manejo integral y fortalecimiento del organismo que comprenden: Servicio de transferencia y/o disposición final de residuos en el relleno sanitario intermunicipal; aportación anual para el fortalecimiento de la administración y operación del organismo; comercialización de subproductos de los residuos valorizables e ingresos adicionales por diversas fuente.

En tanto, el artículo 30 del Reglamento se establece que las tarifas son propuestas por la dirección general, las cuales deberán ser suficientes para cubrir los costos derivados de la operación, administración y mantenimiento del organismo operador, sin que mer-

me la calidad y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y de los servicios de transferencia, acopio, tratamiento y disposición final de residuos sólidos.

El propósito del organismo es promover la iniciativa de reforma a la leyes de ingresos municipales para incorporar el concepto de cobro por los servicios de recolección a las diversas fuentes de generación, mediante la autorización gradual de los municipios para atender esta fase de la recolección, previo estudio y acuerdo por el pleno del consejo de administración, que apruebe otras fuentes de financiamiento.

Actualmente el **SIMAR Sureste** tiene un plan de inversión que ha permitido la planificación estratégica a seguir en el corto y mediano plazo, en proyectos y mejoras de los servicios prestados, adecuando los costos y tarifas subsidiadas para su operación de forma eficiente y equitativa, mismo que ha sido la base fundamental para la estabilidad financiera de la institución. Sin embargo, será necesario hacer un planteamiento que proponga un nuevo esquema de financiamiento que garantice la mejora sustancial de los servicios de manejo integral. Por lo que será indispensable asignar recursos para la elaboración de un estudio de inversión o plan de negocios que contenga la información útil para orientar la toma de decisiones para el financiamiento del sistema en un plazo no mayor de tres años.

Marco jurídico local

Los municipios que conforman el **SIMAR Sureste**, registran un marco jurídico local en materia de prevención y gestión integral de residuos sólidos urbanos (RSU) actualizado en los términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y la Ley de Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco y demás ordenamientos.

La publicación de nueve Reglamentos para la prevención y gestión integral de residuos que, de acuerdo con la exposición de motivos; tienen el propósito de regular de manera eficiente la prestación del manejo integral de residuos en beneficio de la ciudadanía, mejorar la imagen urbana y coadyuvar con la implementación de una política intermunicipal en la materia. En el cuadro siguiente se muestran las fechas de publicaciones en los municipios del **SIMAR Sureste**.



Reglamento	Publicación
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Concepción de Buenos Aires.	6 diciembre 2009
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Mazamitla.	6 diciembre 2009
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de La Manzanilla de la Paz	6 diciembre 2009
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Tuxcueca	6 diciembre 2009
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Valle de Juárez	6 diciembre 2009
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Quitupan	6 diciembre 2009
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Tizapán el Alto	1 julio 2010
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Santa María del Oro	6 de junio 2010
Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos para el municipio de Teocuitatlán de Corona	21 abril 2012

Reglamentos Municipales en Materia de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Fuente: <www.simarsureste.org>



Premio CIDE de Gobierno y Gestión Local 2011. Aguascalientes, 2011.



Premio Internacional ICLEI Gobiernos Locales Sustentables 2013. Oaxaca, 2013.

MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Generación de residuos

La generación de residuos sólidos para los diez municipios que conforman el organismo operador **SIMAR Sureste** se estima en 60.75 ton/RSU/día, de los cuales se recolectan sólo el 97 por ciento. Las comunidades que aún no tienen cobertura de servicios de recolección de residuos representan el 3 por ciento. Siendo poblaciones muy alejadas, con poca población y en condiciones de circulación vía terracería muy complicadas y riesgosas, que hacen poco factible su atención debido al riesgo, el volumen de residuos y distancia de recorrido, esto representa aproximadamente 1.77 ton/RSU/día.

De acuerdo con los registros del **SIMAR Sureste**, para el año 2012, se recolectaron y confinaron de conformidad con la normatividad ambiental vigente aproximadamente 19,967.72 ton/RSU/año. De los cuales 19,367.96 se depositaron en el Relleno Sanitario Inter-

municipal y 599.75 ton/rsu/año en el tiradero controlado en el municipio de Santa María del Oro del Estado de Jalisco.

A partir del mes de julio de 2012 el municipio de Teocuitatlán de Corona se incorporó al organismo operador, haciendo uso de los servicios de transferencia y disposición final de residuo sólidos depositando sólo la cantidad de 1,264.03 toneladas de residuos sólidos correspondiente a los meses de julio a diciembre de 2012. En el cuadro siguiente se aprecia el resumen del manejo de los residuos durante el año 2012.

La generación de residuos sólidos (RS) ha variado significativamente por la incorporación de más municipios al sistema, lo que ha implicado una mayor cantidad de residuos para transferencia y disposición final que lo estimado en los inicios del organismo operador.

Lugar de descarga	Municipio	Población	RSU Ton/día	RSU Ton/mes	RSU Ton/año
Relleno sanitario	Quitupan	8691	5.63	168.95	2027.44
	Mazamitla	13225	8.57	257.09	3085.13
	Valle de Juárez	5798	3.76	112.71	1352.56
	Marcos Castellanos	13031	8.44	253.32	3039.87
Planta de transferencia	Tizapán	20857	13.52	405.46	4865.52
	Tuxcueca	6316	4.09	122.78	1473.40
	Concepción	5933	3.84	115.34	1384.05
	Teocuitatlán	10837	7.02	210.67	1264.03
	La Manzanilla	3755	2.43	73.00	875.97
Otros	Santa María del Oro	2571	1.67	49.98	599.76
Total		91014	58.98	1769.31	19967.72

Resumen disposición final por municipio 2012

*El resto de los residuos fueron confinados en el relleno sanitario municipal de Teocuitatlán que estuvo en uso hasta el 30 de mayo de 2012.

**Este es el promedio de residuos depositado a partir de Julio de 2012. La generación estimada del municipio es de 7.02 ton/RSU/día.



Tipo de disposición	Ton/día	Ton/mes	Ton/anual	Porcentaje
Disposición directa	26.40	792.08	9504.99	47.6%
Transferencia	30.91	927.25	9862.96	49.4%
Otros	1.67	50.10	599.75	3.0%
Total	58.98	1769.43	19967.72	100%

Toneladas de residuos transferidos y depositados directamente en el relleno sanitario intermunicipal (2012)

La generación per cápita para el año 2012 es de 0.648 kg/RSU/día/hab. Superando las cifras 0.520 kg/RSU/día/hab estimada en el diagnóstico básico en 2008, con un diferencia de 0.128 kg/RSU/día/hab.

La ETR recibe un promedio de 30.91 ton/RSU/día, que representa el 49.40 por ciento proveniente de los municipios de Tuxcueca, Tizapán el Alto, La Manzanilla de La Paz, Concepción de Buenos Aires y Teocuitatlán de Corona. El transporte directo representó 26.40 ton/RSU/día, esto es 47.60 por ciento depositadas de manera directa en el relleno sanitario por los municipios de Mazamitla, Quitupan, Valle de Juárez y Marcos Castellanos, y 1.67 ton/rsu/día confinado en un tiradero contralado en el municipio de Santa María del Oro, un 3 por ciento. En la tabla siguiente se puede apreciar las toneladas de residuos transferidas y depositadas en el relleno sanitario.

Infraestructura intermunicipal

La infraestructura intermunicipal con que cuenta el organismo operador se resume en las siguientes fases del manejo integral de los residuos sólidos, sirviendo a diez municipios que conforman esta institución.

Las responsabilidades en la gestión y manejo integral se encuentran distribuidas para facilitar la aceptación social y municipal del esquema asociativo de la siguiente manera: **SIMAR Sureste** se encarga de la planeación, gestión de recursos, capacitación, promoción de la educación cívica ambiental, así como de administrar las fases de transferencia, acopio, planta de selección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos, en tanto, los ayuntamientos se encargan del barrido manual o mecánico, recolección selectiva de residuos sólidos urbanos y manejo especial en sus territorio.

Capacitación

En lo referente a los recursos humanos, el organismo operador (OP) y los municipios reciben capacitación constante sobre gestión integral de residuos, primeros auxilios, temas instituciones, liderazgo, expresión oral, planeación para mejorar los servicios, seguridad e higiene y gestión pública.

Sin embargo, uno de los problemas que enfrenta el sistema intermunicipal es la limitación para profesionalizar al personal encargado de la recolección doméstica y barrido de vías públicas, debido a los cambios de adminis-

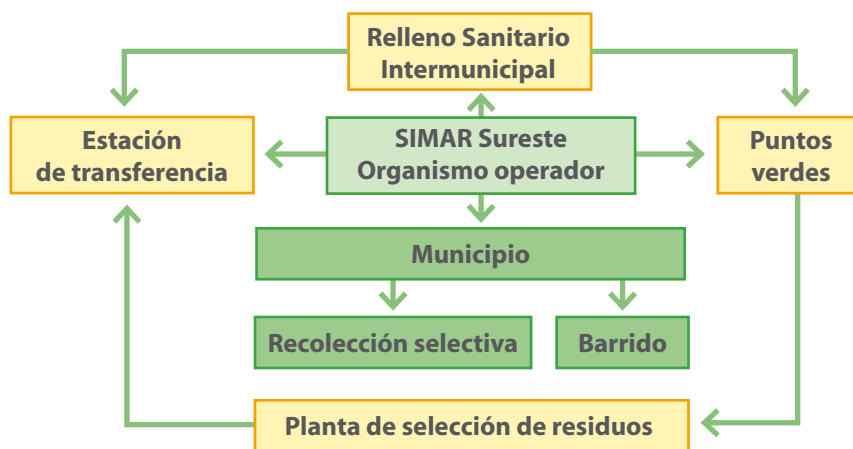


Diagrama de distribución de las fases del manejo integral de los residuos. Fuente: Elaboración propia



tración, ya que recurrentemente destituyen al personal de estas áreas, lo que impide contar con personal calificado y capacitado. Otro punto importante es el bajo nivel escolar de los operadores y auxiliares de limpia en los municipios.

A pesar de esto se registra la experiencia del municipio de Marcos Castellanos y Tuxcueca, que a petición de la Dirección General mantuvieron a la mayor parte de la plantilla encargadas del área de limpia, además de ser uno de los municipios que exige a su personal uniforme, capacitación y el mantenimiento frecuente a los vehículos de recolección, lo que ha permitido mejorar el servicio público de limpia.

El **SIMAR Sureste** tiene un promotor de la Red de Gestión de Residuos (Red Giresol) nacional y dos formados por la red estatal de promotores, que han recibido capacitación internacional y nacional sobre aspectos de gestión integral de residuos. Sin embargo, el organismo trabaja constantemente en la formación de las capacidades de sus recursos humanos.

El organismo se encarga de entregar dos veces por años equipo de seguridad e higiene para mejorar las condiciones laborales y de seguridad, tanto a personal de **SIMAR Sureste** como a los diferentes grupos de limpia municipales.

Recolección

El **SIMAR Sureste** posee una flota de veinticuatro vehículos recolectores de residuos de diversas capacidades, en condiciones de operación aceptables con promedio dos años de uso, dos vehículos propiedad del municipio de Teocuitatlán y uno de Valle de Juárez que se encuentran en pésimas condiciones de operación con un uso de 17 años.

La cobertura en la prestación de servicios de recolección es de 97 por ciento. Las comunidades que aún no tienen cobertura de servicios de recolección de residuos representan 3 por ciento, siendo poblaciones muy alejadas, con poca población y en condiciones de circulación vía terracería muy complicadas y riesgosas, que hacen poco factible su atención debido al riesgo, el volumen de residuos y distancia de recorrido.

92 por ciento de los vehículos de recolección son propiedad del **SIMAR Sureste**, los cuales se encuentran en comodato, quedando bajo responsabilidad de los municipios, sólo 8 por ciento corresponde a vehículos propios de los municipios. La distribución de los camiones se dio bajo criterios de generación de residuos y dispersión territorial de la población para cada municipio por acuerdo del consejo de administración.



Convivio anual de trabajadores de limpia municipales del organismo operador. Diciembre, 2012

Municipio	Población	Núm. Localidades
Concepción de Buenos Aires	5,933	21
La Manzanilla de la Paz	3,755	11
Mazamitla	13,225	56
Quitupan	8,691	127
Santa María del Oro	2,571	5
Tizapán el Alto	20,857	29
Tuxcueca	6,316	25
Valle de Juárez	5,798	44
Marcos Castellanos	13,031	31
Teocuitatlán de Corona	10,837	32
Total	91,014	381

Tabla de localidad por municipio. Fuente: INEGI 2010

Núm.	Municipio	Parque vehicular	Capacidad	Año
1	Mazamitla	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2009
2	Mazamitla	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2009
3	Quitupan	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2009
4	Quitupan	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2009
5	La Manzanilla de la Paz	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2009
6	SIMAR Sureste	Ford 450	Sistema carga y descarga (5 Ton.)	2009
9	Tizapán el Alto	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
10	Tizapán el Alto	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
11	Tuxcueca	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
12	Tuxcueca	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
13	Concepción de Buenos Aires	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
14	Valle de Juárez	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
15	Marcos Castellanos	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
16	Marcos Castellanos	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
17	Santa María del Oro	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
18	Teocuitatlán de Corona (Reasignación de vehículo)	Ford 450	Sistema volteo (5 Ton.)	2010
19	Mazamitla	Camión	Compactador (22 yardas)	2011
20	Quitupan	Camión	Compactador (22 yardas)	2011
21	Marcos Castellanos	Camión	Compactador (22 yardas)	2011
22	Tizapán el Alto	Camión	Compactador (22 yardas)	2011
23	SIMAR Sureste	Camión	Caja abierta 27 m ³	2010
24	SIMAR Sureste	Camión	Caja abierta 27 m ³	2011
25	Teocuitatlán	Camión	Volteo de 14 m ³	1998
26	Teocuitatlán	Camión	Volteo de 14 m ³	1996
27	Valle de Juárez	Camión	Compactador (20 yardas)	1990

Flotilla intermunicipal de vehículos recolectores. Fuente: Dirección General SIMAR Sureste



Con el proceso de integración de más municipios el número de vehículos se ha venido modificando de acuerdo al proyecto original establecido en el PIPGIR 2009. En 2012, el municipio de Teocuitatlán de Corona se incorporó al **SIMAR Sureste**, registrando un parque vehicular de dos camiones tipo volteo con un promedio de vida de 16 años, con los cuales traslada los residuos generados en su municipio a la estación de transferencia.

En mayo 2012, se autorizó por el Consejo de Administración el recibir los residuos del municipio de Teocuitatlán de Corona y el préstamo de un camión de 5 toneladas para atender la falta de vehículos de recolección y de un sitio de disposición final de residuos. Lo anterior derivado de la clausura definitiva de su relleno sanitario por la Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente (Proepa).

Debido a la generación de residuos sólidos y la dispersión de localidades del municipio de Teocuitatlán será necesaria la gestión para la adquisición de dos ca-

miones recolectores que permitan brindar servicios en el municipio.

Cabe mencionar, que aún no se implementan los esquemas de recolección selectiva de residuos, ya que las primeras acciones contenidas en el PIPGIR 2009 estaban enfocadas al fortalecimiento del organismo operador, desde el ámbito jurídico-administrativo, técnico y presupuestal; y su equipamiento en las diversas fases. Será a partir de este nuevo instrumento de política que se plantean las acciones encaminadas a la planeación municipio por municipios para tener un sistema de recolección selectiva y una valorización más eficientes de los residuos sólidos.

El sistema de almacenamiento de los residuos sólidos en la fuente de generación no es homogéneo, se utilizan desde bolsas de plástico, costales, botes de diversos materiales y tamaños o cajas de madera, que hacen compleja la recolección selectiva, por lo que se propone la implementación de botes de residuos para cada casa



Camiones recolectores de residuos sólidos en SIMAR Sureste 2009-2012. Fuente: SIMAR Sureste



Camiones materialistas habilitados para la recolección en el municipio de Teocuitatlán de Corona, Jalisco.



Equipamiento para el almacenamiento y recolección de residuos sólidos

habitación y contenedores de diversas capacidades para los negocios en las cabeceras municipales.

El **SIMAR Sureste** aplica como política el principio de gradualidad y la flexibilidad en sus acciones institucionales para mejorar la gestión integral de residuos, focalizado brindar el servicio de recolección por el organismo y el cobro por servicios al generador.

Entre el equipamiento del organismo se tienen veinte contenedores de 3 metros cúbicos utilizados por los camiones de cargas trasera en los municipios de Mazamitla, Quitupan, Tizapán y Marcos Castellanos, que apoyan el almacenamiento temporal en diversas localidades, fraccionamientos o empresas. Así mismo fueron colocadas 22 estructuras para el depósito selectivo de residuos en plazas, malecones y brechas turísticas.

Es importante destacar que en todos los municipios se registran acciones de pepena casa por casa o en las rutas de recolección de residuos sólidos. Entre los residuos que son pepenados antes de llevar a los servicios de limpia o la estación de transferencia, planta de selección de residuos o relleno sanitario son: Cartón, PET, latas de aluminio y chatarra.

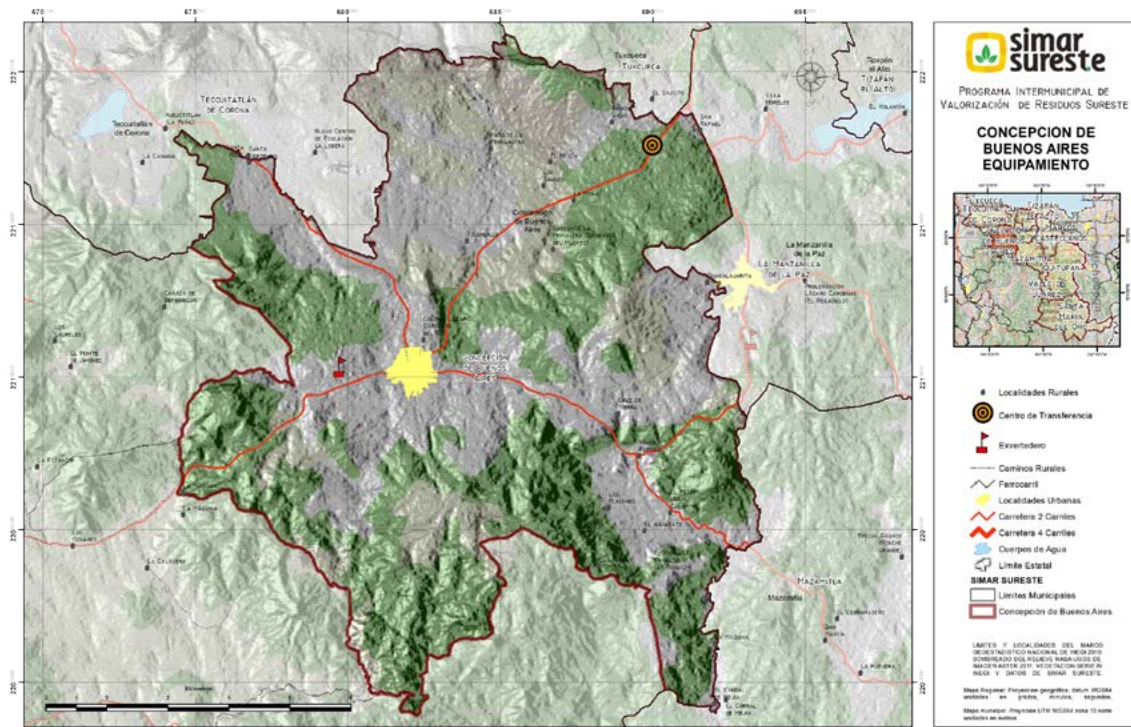
Transferencia

El **SIMAR Sureste** opera una ETR de residuos sólidos. En esta infraestructura se depositan los residuos sólidos de los municipios de Concepción de Buenos Aires, La Manzanilla de la Paz, Tuxcueca, Teocuitatlán de Corona y Tizapán el Alto. Los residuos se reciben en contenedores de 27 metros cúbicos sin compactación para su traslado hasta el relleno sanitario de lunes a sábado. La estación permite ahorro de tiempo y dinero por ubicarse en un punto medio entre la fase de recolección y la disposición final.

La ETR se encuentra rodeada por áreas de cultivo y ganadería. Se localiza en el municipio de Concepción. Su ubicación geográfica, en coordenadas 20°02'13.5"N - 103°11'02.7"O.

El predio tiene una superficie de cinco mil metros cuadrados, con patio de maniobras para carga y descarga de manera directa de los residuos sólidos a contenedores de 27 metros cúbicos. Se tienen área de oficina, sanitario, bodega, cisterna, áreas verdes y sistema de alumbrado para energía solar.

Para la operación de la ETR se tiene un camión Kenworth 2010 de un eje con capacidad de carga de 10



Estación de Transferencia Intermunicipal de Residuos Sureste



toneladas con sistema de *roll off*, cuatro contenedores metálicos de 27 metros cúbicos. Además se tiene un camión marca Freightliner capacidad 15 toneladas con sistema *roll off* que se utiliza para diversas actividades como son: transporte de material del banco geológico, agua potable y apoyo en la estación de transferencia.

La ETR cuenta con el personal necesario para llevar a cabo las tareas de mantenimiento, recepción y traslado de residuos sólidos. La plantilla está conformada por un chofer, un auxiliar y un velador. Tres veces por semana el operador del camión Freightliner apoya las labores de traslado de residuos al relleno sanitario para evitar la saturación de la estación y evitar tener detenidos por falta de contenedores vacíos los camiones recolectores.

El tiempo de recorrido que realiza por viaje el camión de transferencia al relleno sanitario es de aproximadamente 2 horas 15 minutos, recorriendo una distancia por viaje de 66 kilómetros de ida y vuelta, incluyendo el tiempo destinado para quitar y doblar la lona, descarga y registrar el peso en báscula. El personal operativo del organismo cuenta con equipo de seguridad y han recibido capacitación técnica. Los visitantes a la ETR están obligados a utilizar equipo de seguridad, cascos y chalecos para su identificación y evitar riesgos. Se tiene señalética sobre el uso de equipo, pero es insuficiente. Se tiene un extinguidor en el área de ingreso.

En estas instalaciones se reciben los residuos recolectados por los municipios de Tuxcueca, Tizapán el

Núm.	Municipio/ entidad	Descripción	Cantidad	Capacidad	Año
1	SIMAR Sureste	Camión Kenworth con sistema <i>roll off</i>	1	10 Ton.	2010
2	SIMAR Sureste	Cuatro Contenedores	4	27 m ³	2011
3	SIMAR Sureste	Pick up (sencilla)	1	1 Ton.	2009

Equipamiento de Estación de Transferencia Intermunicipal de Residuos



Estación Intermunicipal de Transferencia de Residuos Suroeste



Estación de Transferencia Intermunicipal de Residuos

Tipo de disposición	Ton/día	Ton/mes	Ton/año	Porcentaje
Transferidos	30.91	927.25	9862.92	49.40%

Manejo de residuos en estación de transferencia

Alto, La Manzanilla de la Paz, Concepción de Buenos Aires, con un promedio de recepción de 30.91 ton/día en 2012, lo que representa el 49.40 por ciento del total de los residuos manejados en 2012.

Se registra un programa de mantenimiento de equipos e infraestructura que hace posible mantener en perfectas condiciones de operación de la estación. Se apreció en visita de campo limpieza y orden en todas las áreas de la estación, jardines y arbolado en perfecto estado, que generan una vista agradable para operadores y a los pobladores cercanos a la infraestructura.

La estación de transferencia en la visita de campo muestra un excelente trabajo de limpieza, orden y mantenimiento de las áreas de carga y descarga de residuos, así como las áreas verdes. Sin embargo, se registra un promedio de 4 viajes/día, esto es 96 viajes/mes al relleno sanitario con un recorrido de 264.00 km/día diarios, lo que representa unos 5,544 km/mes. El desgaste del

camión de transferencia, y el gasto por concepto de combustible, neumáticos y horas hombre se pueden reducir, si se moderniza la estación de transferencia con la adquisición de un camión de 18 toneladas, dos cartuchos de 40 metros cúbicos, una compactadora estacionaria y el servicio de energía eléctrica, reduciendo los viajes a 2 diarios, con esto se lograra eficiencia en el servicio y aplicación del gasto.

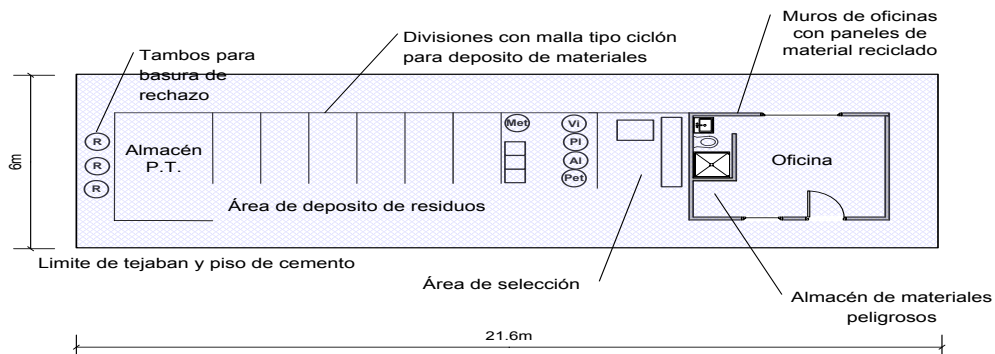
Puntos verdes para el acopio de residuos valorizables y manejo especial

El **SIMAR Sureste** tiene dos puntos verdes para el acopio de residuos valorizables ubicados en los municipios de Mazamitla y Quitupan. La infraestructura es sencilla: se tiene un tejaban de madera, sección de contenedores para el depósito de residuos de cartón, papel, PET, plásticos, metales, vidrio, neumáticos y otros residuos. Cuenta con sanitario, oficina, báscula, cisterna, cerca perimetral y áreas verdes.





Operación de la Estación de Transferencia Intermunicipal de Residuos



Distribución general de los puntos verdes. Fuente: Proyecto ejecutivo de puntos verdes SIMAR Sureste.

Los centros de acopio funcionan para recibir residuos sólidos urbanos (RSU) clasificados y algunos especiales (RME) como neumáticos, escombros o enseres domésticos previamente clasificados y seleccionados por los ciudadanos. Están al alcance de cualquier ciudadano y turista, recibiendo sin costo alguno los residuos, como un acto de responsabilidad cívica.

Estos puntos son parte de la estrategia del organismo operador para crear espacios para involucrar a las comunidades en el manejo adecuado de los residuos generados en las actividades cotidianas, mostrar una cultura cívica y responsabilidad compartida al conservar el ambiente libre de residuos, separando, llevando los residuos valorizables o aquellos que por alguna razón no fueron entregados al camión recolector de residuos.

Como política social del organismo operador los puntos verdes son administrados por persona de la tercera edad, discapacitados o instituciones de educación que

se puedan ayudar para su sustento con la recuperación de los residuos valorizables que se reciben. Con la contraprestación de mantener la infraestructura de acuerdo a los lineamientos de limpieza, orden y registro de los volúmenes que ingresan al centro. Los horarios de operación son de 8:00 am a 5:00 pm de lunes a domingo. Excepto el punto verde ubicado en la localidad de Paso de Piedra en Valle de Juárez, administrado por la Telesecundaria y que operará de lunes a viernes de 8:00 a 5:00 de la tarde.

El punto verde ubicado en el municipio de Mazamitla se localiza en las coordenadas geográficas 706,836.77 metros de longitud y 2,203,397.28 metros de latitud, a una altura sobre el nivel del mar de 2,224 metros. La superficie del predio propiedad del organismo operador es de 1,600 metros cuadrados. Este sitio fue utilizado como tiradero de basura hasta 2004 y ha registrado una serie de problemas sociales. Con la construcción y recuperación del sitio, se logró mejorar la cali-



Diagrama de flujo de los puntos verdes para el acopio de residuos valorizables. Fuente: Proyecto ejecutivo puntos verdes.

dad de vida de los vecinos, recuperar el espacio como un área pública y evitar el depósito clandestino de residuos y escombros, por encontrarse en la zona centro de la cabecera municipal.

El punto verde ubicado en el municipio de Quitupan se localiza en la coordenadas 722630.00 m Este, 2205264.00 m Norte, dentro de la cabecera municipal. La superficie del predio propiedad del organismo operadores de 960 metros cuadrados. En tanto, el punto verde localizado en la comunidad de Paso de Piedra en el municipio de Valle de Juárez se ubicada en las instalaciones de la telesecundaria en una superficie de 250 metros cuadrado

Los principales elementos de los puntos verdes están conformados por:

Área de ingreso y vialidades internas. Estas áreas comprenden el acceso al predio y caminos internos para el tránsito de vehículos a las diferentes áreas de almacenamiento las cuales están recubiertas por tezontle para garantizar el movimiento en cualquier época del año.

Área techada. Consiste en una estructura a base de vigas metálicas que soportan un techo de lámina

reciclada para cubrir y proteger todo lo que ahí se aloja, oficinas, zonas de depósito, contenedores, residuos recibidos, personal que ahí labora y usuarios que asistan al punto verde. Sus dimensiones son de 6 por 21.6 metros para un total cubierto de 129.6 metros cuadrados. Toda el área tiene piso de cemento y las paredes sólidas estarán únicamente el área de oficina-baños-bodega. Estas paredes serán de placa plástica reciclada con el acero estructural adecuado en cada uno de los paneles para su correcta fijación y rigidez. En la restante área techada se contempla la instalación de tablonés de madera que servirá como división entre los distintos materiales para evitar que los residuos se dispersen, así como proteger del viento y el exceso de polvo los contenedores, implementos y el material que ahí se deposite.

Área de oficinas, baño y almacén de productos peligrosos. Será el lugar de trabajo de los administradores del punto verde donde llevará el registro y control de los usuarios y las entradas y salidas de los diferentes residuos que se estarán manejando. Las dimensiones de este espacio son de 3.60 por 4.80 metros para un total de 17.28 m². En esta área



Distribución general del punto verde en Mazamitla. Fuente: Proyecto ejecutivo de puntos verdes para el acopio de materiales para Mazamitla.

esta un medio baño y una pequeña bodega para resguardar material que se pudiera clasificar como valioso o riesgoso. Esta área tiene una función de bodega para almacenar aquellas herramientas que puedan requerirse en el centro de acopio, como la hidrolavadora, palas, trinchas, carretilla, etcétera, necesarios para el área de proceso de materiales y para la producción de la composta.

Zona de proceso. (Ingreso, selección, limpieza, etc.). Esta área tiene una tina para limpieza de aquellos residuos que así lo requieran. También se tiene una mesa de trabajo para selección, clasificación u otros tipos de movimientos como por ejemplo quitar etiquetas, o silicón del vidrio, o metales adheridos a madera, etc.

Área de contenedores. (Pabellón Ecológico o Pasillo del Reciclaje). Para el depósito de los diferentes residuos esta área tiene un espacio de 2.40 por 2.40 metros (5.76 m²) en donde se alojaran 5 contenedores con un volumen de 200 litros y un estante con 3 divisiones para cubetas de 20 litros. Además 6 zonas de 1.20 por 2.40 metros (2.88 m²) c/u para los residuos más voluminosos, separadas y delimitadas con tabloncillos de madera. Cada residuo y contenedor tiene un color asignado y un anagrama claro y fácil de comprender por el usuario. Los residuos en los depósitos y contenedores están a la vista del usuario para poder enfatizar en el tipo de material que debe depositarse en cada lugar.



Punto verde para el acopio de residuos en el municipio de Quitupan

El **SIMAR Sureste** aplica la iconografía establecida en la Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, haciendo algunos ajustes para lograr la compatibilidad en cuanto a colores que identifican los diversos tipos de subproductos establecidos en la NAE-007-Semades-2008. Con esta unificación de criterio para la identificación primaria y secundaria de los residuos sólidos urbanos y algunos de manejo especial, la dirección del **SIMAR Sureste** homologa los criterios de política intermunicipal en el manejo integral de residuos sólidos en los municipios que conforman el sistema intermunicipal de manejo de residuos sureste, que facilitara implementar la recolección selectiva y la participación social en los puntos verdes para el acopio de residuos construido y operando en Mazamitla y Quitupan.

Planta de selección de residuos

La planta de separación de residuos está localizada en un área dentro del terreno del Relleno Sanitario Intermunicipal (RSI) y consiste básicamente en una plataforma techada con una sección para descarga de residuos de donde se canalizarán a una banda transportadora en la que se realiza el proceso de selección de productos aprovechables, los cuales se depositan en contenedores apropiados para cada tipo de material, almacenando en las áreas laterales habilitadas para tal efecto.

El producto sobrante o rechazo es acumulado al final de la banda transportadora en contenedores de

donde finalmente serán trasladados al relleno sanitario para su disposición final. El proyecto contempla las vialidades necesarias para la aproximación y maniobras de los vehículos al área de pesaje y descarga de los residuos sólidos así como áreas de maniobras para el acceso a los almacenes de producto terminado y las correspondientes vialidades para el traslado de los contenedores de rechazo hacia la celda de confinamiento.

La planta de selección de residuos tiene una ubicación geográfica, en coordenadas UTM 13 Q 703980 / 221127, a una altura sobre el nivel del mar de 1,871.

Para contar con un aproximado sobre los residuos sólidos que se manejan en la planta intermunicipal de selección de residuos se tomó la caracterización de residuos **SIMAR Sureste**.

En cuanto a los residuos sólidos en la región, se componen de los subproductos en la página 42.

Disposición final

El relleno sanitario intermunicipal se ubica en el predio conocido como «La Venta» o «La Luna» en el municipio de Mazamitla, Jalisco, en las coordenadas UTM 13 Q 703980 / 221127, a una altura sobre el nivel del mar de 1,871.

El RSI recibe para disposición final residuos de nueve de diez municipios: Mazamitla, Quitupan, Valle de Juárez, Tuxcueca, La Manzanilla de la Paz, Concep-

ción de Buenos Aires, Teocuitatlán, Tizapán el Alto, de Jalisco, y Marcos Castellanos, de Michoacán. El municipio de Santa María opera con asesoría del **SIMAR Sureste** un pequeño tiradero controlado que recibe un promedio de 1.67 ton/RSU/día.

El sitio de disposición final se encuentra rodeado por áreas de cultivo y ganadería. Se encuentra dentro del Municipio de Mazamitla. Su ubicación geográfica, en coordenadas UTM 13 Q 703980, 221127. Su acceso es mediante un camino de terracería de próximamente 7.7 kilómetros, donde se ha dispuesto material estabilizado, lo que permite un tránsito fluido incluso en tiempo de lluvias. El área del proyecto se encuentra cercada en su totalidad. El relleno sanitario cuenta con la cantidad de personal necesario para llevar a cabo las tareas de mantenimiento, recepción y disposición final de residuos sólidos. La plantilla cuenta con un coordinador de infraestructura, un operador de maquinaria, dos choferes, un operador de báscula, dos auxiliares y un velador.

El personal operativo del organismo cuenta con equipo de seguridad y han recibido capacitación. Todo visitante está obligado a portar equipo de seguridad cascos y chalecos para su identificación y evitar riesgos. Se tiene señalética sobre el uso de equipo, pero es insuficiente. Se tienen dos extinguidores uno en el área de bodega y otro más en las oficinas.



Planta intermunicipal de selección de residuos valorizables, julio 2013

El horario para recepción de residuos es de 8:00 a 15:00 hrs, sin embargo la operación al interior del relleno se realiza hasta las 17:00 horas de lunes a viernes, y sábados de 8:00 a 14:00 horas.

Existe una gran diferencia del punto de vista de educación del personal que trabaja en el relleno sanitario. Por lo anterior se describe de manera general las capacidades del personal que operativo.

Coordinador Intermunicipal: Nivel de secundaria, con conocimiento en manejo de residuos sólidos y operación general del relleno sanitario. Dentro de sus funciones está el control de las actividades generales de la infraestructura de transferencia y disposición final, control de las horas máquina, asistencia del personal y gastos operativos en general.

Operador de maquinaria. Opera distintos tipos de maquinaria y lleva el registro de los kilómetros de los camiones de recolección administrados por los municipios que ingresan al relleno sanitario. Los reportes de horas máquina se basan en el horario de actividades del relleno.

Los auxiliares cuentan con nivel básico de educación, realizan apoyo en actividades físicas. No se les asignan tareas de control de la operación. Sin embargo, los choferes realizan actividades de control, registro y pesado de vehículos recolectores en báscula, con uso de computadora.

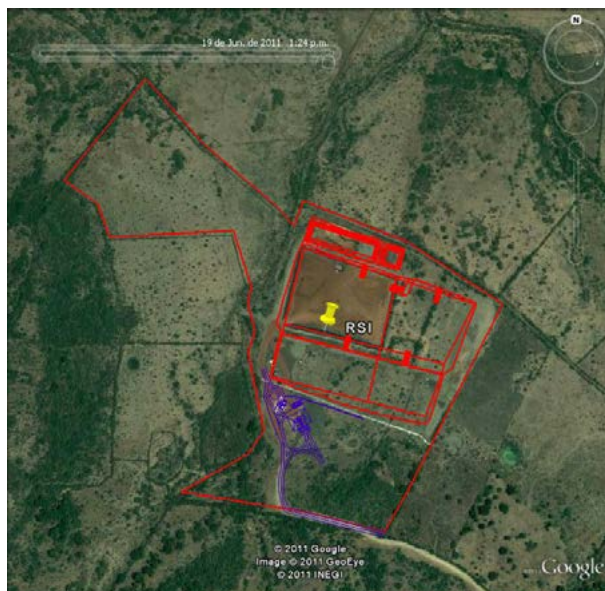
Conforme a la estructura jerárquica planteada, el operador de la maquinaria se le asigna alguna responsabilidad, como el designar algunas órdenes a los choferes

RESIDUOS	GENERACIÓN POR TIPO DE RESIDUOS		
	KG/DÍA	KG/AÑO	Porcentaje
Cartón	2,500	912,597	3.93
Cuero	76	27,866	0.12
Finos	254	92,885	0.40
Huesos	216	78,952	0.34
Lata metálica	286	104,496	0.45
Loza y cerámica	153	55,731	0.24
Madera	312	113,784	0.49
Metales	681	248,468	1.07
Minorías	204	74,308	0.32
Otros	763	278,656	1.20
Sanitarios	7,806	2,849,254	12.27
Papel	1,616	589,821	2.54
Papel revista	210	76,630	0.33
PET	2,424	884,732	3.81
Plástico película	89	32,510	0.14
Plástico rígido	1177	429,594	1.85
Poliuretano	4682	1,709,088	7.36
Residuos de Jardín	10,815	3,947,621	17.00
Residuos de alimentos	23,539	8,591,881	37.00
Tetra Pack	522	190,415	0.82
Textil	833	304,199	1.31
Varios peligrosos	127	46,443	0.20
Vidrio color	719	262,401	1.13
Vidrio transparente	2,551	931,174	4.01
Algodón	1,062	387,796	1.67

Composición de los residuos sólidos



Operación de compactación y cobertura de residuos sólidos en el relleno sanitario



Superficie del relleno sanitario intermunicipal Sureste



Cobertura y compactación de residuos sólidos y colocación de tubos de biogás en el relleno sanitario intermunicipal

y auxiliares con base en las instrucciones del coordinador o por el propio director general.

Debido al tamaño y simplicidad de la estructura organizacional del personal, requiere de un esfuerzo de profesionalizarlo de manera que pueda realizar variadas actividades, incluyendo las de control de la operación. Por ello se recomienda desarrollar una serie de capacitaciones técnicas, operativas, manejo de computo e institucionales del personal operativo.

La superficie del relleno sanitario es de veinte hectáreas, con un área útil de cinco hectáreas, de las cuales se tiene construida una celda con un área de dos hectá-

reas. Este sitio de disposición final inició operaciones el 20 de abril de 2012.

La infraestructura del RSI está compuesta por la celda núm. 1 con una dimensión de dos hectáreas, caseta de control, báscula capacidad 25 toneladas, sanitarios, comedor, oficinas, dormitorio, bodega, estacionamiento, vivero, cancha de futbol, auditorio, planta de selección de residuos, caminos internos, canales de desvío de aguas pluviales, cercado perimetral, fosa de oxidación y áreas verdes, que presentan una gran reforestación en la mayor parte del terreno.

El relleno cuenta con una oficina en el ingreso donde se pesan y registran los vehículos recolectores provenientes de los diversos municipios. Todos los días se hacen registros pesados de vehículos, registro de kilometraje recorrido de los camiones para llevar el historial y notificar a los municipios de la fecha para realizar el servicio de mantenimiento preventivo vehicular.

Para la operación diaria del relleno sanitario se dispone un área de tiro para el depósito de los residuos de cada municipio, compactándolo y cubriendo cada tercer día. A la fecha se registra la utilización de una tercera parte de la celda 1 con una recepción estimada de 63.62 ton/RSU/día.

El organismo posee un tractor tipo oruga tipo D5; una retroexcavadora marca John Deer 4 x 4 con martillo hidráulico; un tanque pipa de 8 mil litros; una caja materialista de 12 m³; una camioneta con sistema de carga



Relleno sanitario intermunicipal 2012

y descarga de contenedores marca Ford-450; un contenedor de 10 metros cúbicos; tres contenedores de 6 m³; un tanque pipa de 4 mil litros y una camioneta pick up operativa.

Gran parte de los vehículos que ingresan al relleno sanitario son nuevos y se encuentra en buenas condiciones. Los vehículos están sometidos a mantenimiento preventivo por lo cual se controlan los kilómetros recorridos cada vez que ingresan al relleno sanitario. Las buenas condiciones operativas de los vehículos reducen la probabilidad de fallas dentro del relleno, permitiendo un flujo constante de ingreso y salida del frente de trabajo sin mayores problemas.

El 95 por ciento de los residuos que ingresan al relleno sanitario son dispuestos por camiones propiedad del organismo, otorgados en comodato.

El tiempo de permanencia en el interior del sitio de disposición incide directamente en la disponibilidad de espacio en los caminos y el frente de trabajo. El tiempo promedio de ingreso y salida de los vehículos fue de 15 minutos, siendo la distancia desde el acceso del relleno al frente de trabajo de 200 metros, solo el camión de transferencia tarda un promedio de 25 minutos en el relleno por maniobras de quitar y doblar lona y registrarse.

Como parte de la política de cumplimiento ambiental, el organismo operador cuenta con un banco de geológico rentado para la extracción de material de co-



Personal operativo del relleno sanitario intermunicipal

bertura con autorización en materia de impacto ambiental emitida por la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable en 2012.

El banco de material se encuentra a tres kilómetros del relleno sanitario. Sin embargo se cuenta con material acopiado disponible a una distancia de 80 m del área de operaciones. Los volúmenes disponibles permiten operar sin problemas ya que se encuentran próximos a los caminos ya estabilizados, aun en época de lluvia.

El relleno cuenta con un tractor sobre orugas John Deere 700 H con un peso de fábrica de 11.7 (ton) para las actividades de extensión y compactación de residuos,

Núm.	Municipio	Parque vehicular	Capacidad	Año
1	SIMAR Sureste	Ford 450 Sistema volteo (5 Ton.)	5 Ton.	2009
3	SIMAR Sureste	Pick up (doble cabina)	1 Ton	2009
4	SIMAR Sureste	Retroexcavadora		2010
5	SIMAR Sureste	Tractor		2010
6	SIMAR Sureste	Camión sistema de <i>roll off</i>	15 Ton	2011

Equipamiento del relleno sanitario intermunicipal

corte de material de cobertura, disposición y compactación. También se tiene una retroexcavadora John Deere 310J 4×4, con la cual realizan tareas de carga de material de cobertura y apoyo en tareas de construcción y mantenimiento.

En la imagen de la página siguiente se muestran los equipos utilizados para operar el relleno sanitario. Los equipos son relativamente nuevos.

El tractor trabaja un promedio de 6 horas diarias para manejar, extender y compactar un promedio de 57.31 ton/día de residuos. La máquina opera a una velocidad de 2 km/h cubriendo una superficie de 484 m² aproximadamente en 34 minutos. Si consideramos que el área de contacto de las orugas es de 2.7 m², recorriendo una distancia de 963 m, la topadora pasa un promedio de 5.3 veces por cada punto, lo cual se considera dentro del rango correcto de compactación.

De acuerdo a los datos levantados durante una semana, y sólo como aproximación (ya que se requiere instrumentos de mayor precisión para la obtención de este dato), la densidad de compactación alcanzada con el equipo es de alrededor 500 kg/m³, lo cual se considera alta tomando en cuenta el tipo B de relleno sanitario y la maquinaria utilizada.

La retroexcavadora realiza distintas tareas de apoyo tanto en el sitio de disposición como en el banco de material, la estación de transferencia o centros de acopio, por lo cual su rendimiento es variable. Su principal tarea dentro del relleno es excavación y carga de materia de cobertura.

Para las tareas de cobertura, se solicita el apoyo de camiones de volteo, en donde la topadora realiza las actividades de corte de material e instalación, mientras que la retroexcavadora carga el material en los camiones de volteo.

Se tiene una programación de avance de la celda semanal con el propósito de operar sin problemas en

condiciones adversas (tiempos lluvias). Durante la visita a campo no se realizaron actividades de cobertura, por lo cual no se cuenta con la información de tiempo y movimientos de esta tarea.

Se apreció que el tractor realiza algunas otras actividades que hacen tener un consumo de combustible adicional a la operación de cobertura del relleno sanitario, como son trabajos de mantenimiento de caminos internos, brecha aproximadamente ocho kilómetros tres veces por año, corte de material en el banco de material recorriendo seis kilómetros de ida y regreso una vez al mes, despalmes de terreno en diversas áreas y algunas obras de caminos a vecinos colindantes al relleno sanitario para facilitar las relaciones entre vecinos.

De acuerdo al muestreo aleatorio realizado del material de cobertura dispuesto sobre la terraza ya terminada, en promedio se utiliza un espesor de 30 y 40 cm de cobertura.

Para evitar voladuras de residuos, se colaron veinte postes móviles con malla para la retención de posibles residuos que por vientos se dispersen por los predios vecinos. Estas estructuras están soportadas en llantas coladas con concreto que hacen posible su cambio de ubicación de acuerdo con la ampliación o cambio de las áreas de tiro.

Se registran seis infraestructuras para la captación y evacuación de biogás que de acuerdo a la inspección de campo registra un control preciso para evitar su pérdida por la inadecuada operación de los respiraderos. Se ubicaron almacenados ocho sesiones de tubo ranura de 6 pulgadas para ser utilizados en la aplicación de los respiraderos de biogás lo que refleja una planeación en la operación del relleno sanitario.

La fosa de lixiviados tiene una capacidad de 700 metros cúbicos, cercada con maya ciclón en una superficie de 600 metros cuadrados. Se tiene un cuarto de máquinas para la recirculación de los lixiviados que se hace



Equipos del relleno sanitario intermunicipal

manera regular una vez por semana para perder cantidad almacenada. La fosa se encuentra libre de residuos lo que implica un mantenimiento regular del área.

El relleno sanitario en general está operado conforme a la normatividad ambiental vigente, destacado un control exhaustivo de limpieza y orden de las instalaciones del relleno sanitario. Sin embargo, será necesario considerar la necesidad de programar la construcción de la segunda celda con una superficie de 1,200 metros cuadrados y el financiamiento para la reposición de la maquinaria pesada al concluir su vida útil.

Ex tiraderos municipales

El **SIMAR Sureste** determinó como estrategia intermunicipal para garantizar la disposición final de los residuos sólidos de los diversos municipios, consistió en negociar la donación del relleno sanitario de Mazamitla, a fin de clausurar escalonadamente los tiraderos municipales, logrando tener un sitio provisional con la categoría de intermunicipal de manera provisional, para iniciar la construcción de un nuevo relleno sanitario. Con esto se dispuso al cierre escalonado de los tiraderos a cielo abierto de Quitupan, Valle de Juárez, La Manzanilla de la Paz y Concepción de Buenos Aires y el resto de los sitios de disposición, logrando el cierre de los primeros tiraderos, administrados de manera ineficiente y con serio impactos al ambiente, la salud, el territorio y la economía local.

En la página siguiente se muestra el relleno sanitario antiguo de Mazamitla, utilizado desde 2004 hasta 2012 como sitio de disposición final de residuos sólidos.

Este sitio fue recibido en donación al **SIMAR Sureste** en 2009, iniciando una serie de obras de recuperación con recursos federales y propios del organismo. Fue cerrado definitivamente el 20 de abril de 2012 por el **SIMAR Sureste** para su abandono y mantenimiento. Tiene una superficie de 4.5 hectáreas.

Valorización de los residuos

Como estrategia para regular el esquema de la pepena de residuos valorizables de una manera más ordenada, eficiente y digna, apoyo la constitución de la Cooperativa de Valorización Intermunicipal de Residuos Sureste (CIVAR Sureste) para que se encargue de la administración, operación y aprovechamiento de los materiales valorizables del relleno sanitario intermunicipal.

Los miembros de la cooperativa, por sus siglas CIVAR Sureste, reciben por medio del **SIMAR Sureste** orientación para la constitución, administración y operación de la cooperativa, así como diversas capacitaciones en seguridad e higiene, primeros auxilios, clasificación de residuos, comercialización y marco legal. Esta es la primera cooperativa constituida para generar empleo a través del aprovechamiento ordenado de los residuos valorizables.

La cooperativa entró en operaciones a mediados del año 2012, y está conformada por diez personas que se encargan de acopiar los materiales que tienen un valor económico en el mercado, como son: cartón, PET, plásticos, metales de segunda clase y vidrio. Además realizan actividades de limpieza y mantenimiento en áreas verde del relleno sanitario como contraprestación



Relleno sanitario antiguo de Mazamitla. Saneado y clausura: 19/abril/2012.

Municipio	Destino final de residuos	Situación	Año
Quitupan	Tiradero a cielo abierto	Cerrado	2007
Valle de Juárez	Tiradero a cielo abierto	Cerrado	2007
La Manzanilla de la Paz	Tiradero a cielo abierto	Cerrado	2009
Tuxcueca	Traslada los residuos al tiradero de Tizapán el Alto	Cerrado	2009
Concepción de Buenos Aires	Tiradero a cielo abierto	Cerrado	2009
Tizapán el Alto	Tiradero a cielo abierto	Cerrado	2010
Santa María del Oro	Tiradero controlado	Operando	2010
Marcos Castellanos	Tiradero a cielo abierto	Cerrado	2010
Teocuitatlán de Corona	Relleno sanitario municipal	Cerrado	2012
Mazamitla	Relleno sanitario antiguo	Cerrado	2012
Mazamitla	Relleno sanitario intermunicipal	Operando	2012

Sitios de disposición final de residuos regionalmente. Fuente: Informes de actividades 2009, 2010, 2011 y 2012

en especie por el aprovechamiento de los subproductos de los residuos.

Entre las acciones socio-económicas del **SIMAR Sureste**, se encuentra la generación de empleo por el aprovechamiento de residuos que tengan valor en el mercado, es por ello, que la CIVAR Sureste, es co-responsable en la administración y operación de la Planta de Selección de Residuos (PSR) que inicia operaciones el 29 de marzo de 2013, y con la cual se pretende incrementar los residuos valorizables y reducir el volumen a confinamiento en el relleno sanitario.

En la tabla siguiente se aprecia los kilogramos de residuos recuperados por CIVAR Sureste, en condiciones de clasificación manual y por el periodo de agosto a di-

ciembre de 2012. Se proyecta que con la automatización de los procesos de selección de residuos con la puesta en operaciones de la Planta de Selección de Residuos (PSR), los centros de acopio y las acciones de formación cívica a implementar en este programa, los volúmenes aumenten.

Es importante señalar, que se registra una pepena previa por choferes municipales de recolección y por algunos funcionarios municipales que tiene implementadas acciones de valorización de materiales como cartón, PET y metales que no son reportados al organismo operador. Así como algunos recicladores que compran plásticos lecheros a las escuelas en diversos municipios. Por lo que no se conoce el volumen de residuos valorizados por estas actividades.

Mes	Subproductos				
	PET	Cartón	Chatarra	Plástico Duro	Aluminio
Agosto	3,910	4,585	-	-	-
Septiembre	4,260	7,408	-	850	-
Octubre	7,320	6,960	3,830	700	339
Noviembre	6,561	10,820	2,375	650	233
Diciembre	5,961	5,355	385	290	69
Total	28,012	35,128	6,590	2,490	641

Residuos valorizables CIVAR Sureste. Fuente: Cooperativa Intermunicipal de Valorización de Residuos Sureste (CIVAR Sureste)



Miembros de la cooperativa de valorización de residuos CIVAR Sureste con el C. Juan José Guerra Abud, Titular de la Semarnat, Junio 2013



Recuperación manual de residuos por la cooperativa CIVAR Sureste



Vista de planta de selección de residuos suroeste. Junio, 2012.



Personal del SIMAR Sureste, Julio, 2012.



Acopio y desalojo de neumáticos usados. Fuente: Imágenes proporcionadas por el Simar Sureste



Comunicación y educación ambiental

En la parte de comunicación y educación ambiental el organismo ha realizado una serie de acciones encaminadas especialmente a dar conocer el nuevo esquema de manejo integral de residuos sólidos entre las autoridades municipales y la sociedad. Ha realizado eventos en diversos municipios e instituciones educativas, exposiciones, conferencia, publicaciones y foros sobre cooperación.

Entre las publicaciones para sensibilizar a la sociedad sobre el esquema asociativo para el manejo integral de residuos tiene publicado un cuento titulado *La separación y recolección de residuos sólidos en mi municipio*, que describe de manera sencilla datos sobre la generación de residuos, obligaciones de cada uno de los actores y descripción de las infraestructuras que se han ido constru-

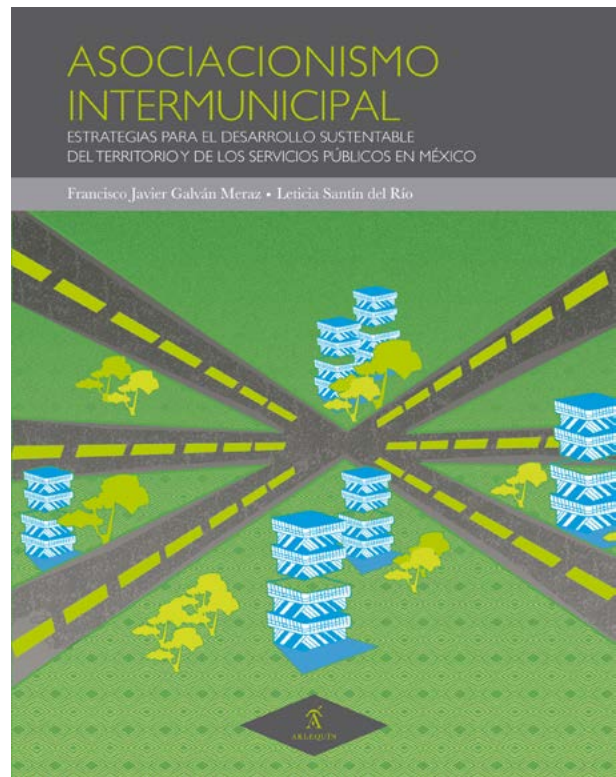
yendo conforme al objetivo de la institución. Asimismo, se publicaron el libro *Breviario sobre Prevención y Gestión Integral de Residuos*, *Diccionario Ambiental*, y un libro titulado *Asociacionismo Intermunicipal: Estrategias para el Desarrollo Sustentable del Territorio y los Servicios Públicos en México*, que describe la experiencia intermunicipal para la prevención y gestión integral de residuos a través de **SIMAR Sureste**.

Se tiene una página web oficial <www.simarsureste.org>, que contiene información sobre los objetivos y actividades que realiza el organismo en el manejo de la infraestructura regional, sobre la aplicación de los recursos con la publicación de los informes trimestrales y el informe anual que son puesto a disposición del público.

Sin bien es cierto, que la estrategia inicial del organismo es el dar a conocer el esquema intermunicipal de manejo de residuos, se requiere a través de este nuevo instrumento focalizar acciones para la formación cívica de la sociedad en la separación de residuos y la protección, cuidado y preservación de los recursos naturales de la región. Es por ello, que el organismo pretende cerrar el círculo de la gestión integral con la construcción de un centro de capacitación para contar con infraestructura regional para desarrollar programas de formación cívica ambiental.

De igual manera, es recomendable considerar la elaboración de un programa de educación ambiental y acciones puntuales de información y comunicación sobre la separación de residuos que sea más efectiva y manera directa con la población.





Publicaciones del SIMAR Sureste



RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Neumáticos usados

Los Residuos de Manejo Especial (RME) se definieron a partir de 2003 en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003). En dicha ley se les incluye como aquéllos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Entre estos residuos de manejo especial se encuentran los neumáticos usados, escombros de la construcción y demolición de obras, equipos electrónicos, entre otros.

Debido a la reciente regulación de este tipo de residuos, en la actualidad no se cuenta con datos acerca de los volúmenes de generación para ciertas clases de ellos. Sin embargo, el **SIMAR Sureste** viene registrando el manejo que se da a los neumáticos usados y residuos electrónicos provenientes de campañas intermunicipales de limpieza.

El organismo reconoce la falta de planes de manejo, pero registra una serie de acciones encaminadas orientadas a recolectar y acopiar la mayor cantidad de residuos a través de la recolección de los sistemas de limpiezas municipales, limpiezas de carreteras y brechas, campañas de limpieza domésticas y visita a talleres mecánicos y llanteras, reportando un manejo de aproximadamente 14,900 en un periodo de cinco años.

Se tiene un área cercada de aproximadamente mil metros donde son acopiados los neumáticos recolectados por la coordinación de infraestructura y los municipi-

pios, por un periodo de tres a cuatro meses para su posterior recolección y traslado por la empresa Cemex a la planta cementera ubicada en el municipio de Zapoltitic en donde son aprovechadas como combustible alterno.

En la tabla siguiente se aprecian las cantidades de neumáticos que han sido acopiados, recolectados y utilizados como combustible, eliminado un pasivo ambiental, reduciendo riesgos de incendio y contaminación en los diez municipios del **SIMAR Sureste**.

El volumen de neumáticos reportados en el periodo 2009-2010 corresponde los acumulados en los diversos basureros municipales previos a las clausuras y cierres definitivos, así como el inicio de las primeras etapas de limpieza a nivel regional que logró acopiar la cantidad de 9,820 neumáticos de desecho. En 2013, se reporta en el mes de enero, una cantidad de 680 de neumáticos aprovechados por Cemex.

De la misma forma, registra la cantidad de 10 metros cúbicos de equipos electrónicos que fueron acopiados por el reciclón intermunicipal 2013. Entre los equipos se encuentran monitores, video, laptops, celulares y electrodomésticos.

Se recomienda la elaboración, autorización e implementación de planes de manejo para los residuos de neumáticos usados, escombros, pilas y residuos peligrosos domésticos para facilitar su manejo integral y recopilar información suficiente para el sistema de información de residuos que facilite la toma de decisiones más adecuadas.

Descripción	Tipo	2009-2010	2011	2012	2013
Neumáticos usados	RME	9,820	2,100	2,300	680*

Generación de residuos por municipio. Fuente: *SIMAR Sureste reporte al 31 de enero de 2013.

