



SEP

SES

TecNM

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TOLUCA

**“EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS
PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE
RESIDUOS REGIONAL EN EL ESTADO DE MÉXICO”**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN CIENCIAS EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

**PRESENTA:
I. Q. DANNA SOFÍA DOMÍNGUEZ VARGAS
NO. CONTROL: 1928M0262**

**DIRECTORA:
DRA. MARÍA DEL CONSUELO HERNÁNDEZ BERRIEL**

**CO-DIRECTOR
DR. FRANCISCO JOSÉ COLOMER MENDOZA**

METEPEC, ESTADO DE MÉXICO, JULIO DE 2021.



Instituto Tecnológico de Toluca

Metepec, Edo. De México., 01/julio/2021
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN
DEPI-3200-242/2021.

C. DANNA SOFÍA DOMÍNGUEZ VARGAS
CANDIDATA AL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS EN INGENIERÍA AMBIENTAL

De acuerdo con el Reglamento de Titulación del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica dependiente de la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública y habiendo cumplido con todas las indicaciones que la Comisión Revisora realizó con respecto a su trabajo de Tesis titulado "EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL EN EL ESTADO DE MÉXICO", la División de Estudios de Posgrado e Investigación concede autorización para que proceda a la impresión del mismo.

Sin más por el momento, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E
Excelencia en educación tecnológica.
Educación, integridad y ciencia.

JOSÉ LUIS GARCÍA RIVAS
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN



ccp. Archivo

JLGR/NTG

Av. Tecnológico s/n, Col. Agrícola Bellavista C.P.52149.
Metepec, Edo. de México. Tels. Dirección 722 208 7205,
Subd. Académica 722 208 7207; Subd. de Planeación 722 208 7206;
Subd. Administrativa 722 208 7208; Computador 208 72 00.
e-mail: info@toluca.tecnm.mx | toluca.tecnm.mx





Instituto Tecnológico de Toluca
Meteppec, Edo. de México, 06/julio/2021

DR. JOSÉ LUIS GARCÍA RIVAS
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
PRESENTE

Por este medio comunicamos a usted que la comisión Revisora designada para analizar la tesis denominada **"EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL EN EL ESTADO DE MÉXICO"**, que como parte de los requisitos para obtener el grado académico de **Maestra en Ciencias en Ingeniería Ambiental** presenta la **C. DANNA SOFÍA DOMÍNGUEZ VARGAS** con número de control **1928M0262** para sustentar el acto de Recepción Profesional, ha dictaminado que dicho trabajo reúne las características de contenido y calidad para proceder a la impresión del mismo.

ATENTAMENTE

DRA. MARÍA DEL CONSUELO
HERNÁNDEZ BERRIEL
DIRECTORA DE TESIS

DR. FRANCISCO JOSÉ
COLOMER MENDOZA
CODIRECTOR DE TESIS

DR. OTONIEL BUENROSTRO
DELGADO
REVISOR DE TESIS

DRA. MARÍA DEL CARMEN
CARREÑO DE LEÓN
REVISORA DE TESIS

DR. ISAÍAS DE LA ROSA GÓMEZ
REVISOR DE TESIS



ccp. Archivo

Av. Tecnológico s/n, Col. Agrícola Bellavista C.P. 52149.
Meteppec, Edo. de México. Tels. Dirección 722 208 7205,
Subd. Académica 722 208 7207; Subd. de Planeación 722 208 7206;
Subd. Administrativa 722 208 7208; Computador 208 72 00.
e-mail: info@toluca.tecnm.mx | toluca.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

Esta investigación nació como una inquietud de conjuntar diferentes visiones de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU); a lo largo del trayecto se convirtió en un compilado de evaluaciones que pudieron determinar el contexto de la gestión de los RSU en una región; esta labor pudo ser realizada con el apoyo de diferentes personas e instituciones, a las cuales deseo agradecer:

Primero, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por el financiamiento del Fondo Sectorial de Investigación Ambiental para el Proyecto de investigación “Ubicación de Rellenos Sanitarios Intermunicipales Futuros en el Estado de México y Estados aledaños”, clave SEMARNAT-2015-1-263315, del cual esta tesis es parte.

Al Instituto Tecnológico de Toluca y a toda su comunidad, por permitirme ser parte de esta increíble institución.

A la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México por la movilidad académica realizada.

A las municipalidades que abrieron sus puertas, a las y los colaboradores en el sector de los RSU, por su gran esfuerzo en un mar a contra corriente, en especial a todas las mujeres del sector que mostraron amabilidad y sororidad hacia mi persona, y a los expertos y expertas en RSU que fueron partícipes de esta investigación.

A la Dra. María del Consuelo Hernández Berriel, por ser la guía de este trabajo, por aceptar ahondar más en la temática socioeconómica de los RSU, en un espacio de índole tecnológica, y por el apoyo para realizar acciones importantes que contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional.

Al Dr. Francisco José Colomer Mendoza por las revisiones hechas, pero sobre todo por su motivación e impulso, que me levantaban el ánimo en momentos donde no sabía si estaba en el camino correcto.

Al Dr. Otoniel Buenrostro Delgado por sus valiosas observaciones, que aclararon el panorama de esta investigación, convirtiéndola en un trabajo integral; además de sus palabras que hicieron que volviera a creer en la capacidad que tengo.

A la Dra. María del Consuelo Mañón Salas, por su paciencia y sus grandes consejos que sirvieron para poder expresar, a través de evaluaciones numéricas, todo el contexto socio-económico cargado en esta investigación.

Al Mtro. Martín Rodríguez Peñaloza, a la Dra. María del Carmen Carreño De León y al Dr. Isaías De La Rosa Gómez, por sus conocimientos, sus comentarios y reconocimiento académico, que ayudaron a formarme como investigadora.

A la Mtra. Yolanda Sánchez Zarco, por ser mi compañera académica, por su apoyo incondicional en las aulas y en campo; por sus conocimientos, sus palabras de aliento y por la camaradería que fue creciendo, hasta convertirse en una gran amistad.

A la Lic. Ángela García González, por mostrar siempre interés con mi avance académico, por conocerme, por su lealtad, por el afecto que tiene hacia mi persona, por alentarme a ser la mejor, por todos estos años de grandes momentos, por esta hermandad construida, que, a pesar de la distancia, sigue manteniéndose.

A las personas que no he mencionado, que han sumado a este trabajo, (con aportaciones académicas y con contribuciones a mi crecimiento personal) y en especial a quienes han creído en mí.

Danna Sofía Domínguez Vargas

RESUMEN

Llevar a cabo la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) de manera sustentable es prioridad en muchas localidades del mundo. En México, la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) adolece de una visión holística, generando conflictos en las comunidades donde se ubican sitios de disposición final. Debido a ésto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar los aspectos socio-económicos que inciden en la ubicación de un Centro Integral de Residuos Regional (CIRR), para generar estrategias que coadyuven a la aceptación de éste en la colectividad y al trabajo intermunicipal en el área de estudio. La metodología utilizada comprendió las etapas del análisis de variables sociales, económicas, ambientales y de gobernanza para los municipios, mediante el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP); el acopio de información de la GIRSU con una Cédula de Entrevista (CE), su valuación con indicadores socio-económicos y la apreciación del pensamiento colectivo a través de ponderación lineal. El área de estudio comprendió a los municipios de Almoloya del Río, Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Tenango del Valle, Tianguistenco, Tonicato, Xalatlaco y Zumpahuacán.

Los Criterios Social y Económico fueron los de mayor priorización cuando se utilizaron fuentes secundarias de información; mientras que el Criterio Ambiental fue el más importante cuando se consultaron fuentes primarias. Entre los municipios a los que se les aplicó la CE, Tenancingo encabezó la lista de priorización en el AHP, obtuvo la mayor calificación por parte del grupo de expertos en RSU, cumplió la totalidad de los requisitos de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México y logró el menor número de indicadores socio-económicos con desempeño deficiente; consecuentemente se determinó como el más preparado para promover a corto plazo la creación de un CIRR y liderar la GIRSU a nivel regional.

ABSTRACT

Carrying out the Municipal Solid Waste Management (MSWM) in a sustainable way is a priority in many locations around the world. In México, the final disposal of Municipal Solid Waste (MSW) lacks a holistic vision, generating conflicts in the communities where final disposal sites are located. Due to this, the objective of this research was to evaluate the socio-economic aspects that affect the location of an Integral Regional Waste Center (IRWC), to make strategies that contribute to its acceptance in the community and inter-municipal work in the study area. The methodology used included the analysis of social, economic, environmental and governance variables for the municipalities, through the Analytic Hierarchy Process (AHP); the collection of information from the MSWM with an Interview Form (IF), its valuation with socio-economic indicators and the appreciation of collective thinking through linear weighting. The study area included the municipalities of Almoloya del Río, Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Tenango del Valle, Tianguistenco, Tonatico, Xalatlaco and Zumpahuacán.

The Social and Economic categories were the ones with the highest priority when secondary sources of information were used; while the Environmental Category was the most important when primary sources were consulted. Among the municipalities to which the IF was applied, Tenancingo topped the prioritization list in the AHP, obtained the highest qualification by the group of experts in MSW, unfilled all the requirements of the Municipal Organic Law of the State of Mexico and achieved the least number of socio-economic indicators with low performance; Consequently, it was determined as the most prepared to promote in the short term the creation of a IRWC and lead the MSW at the regional level.

ÍNDICE

RESUMEN	VI
ABSTRACT	VII
ÍNDICE	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
ACRÓNIMOS	XVI
INTRODUCCIÓN	1
1 FUNDAMENTOS	3
1.1 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	4
1.2 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	7
1.3 MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	9
1.4 SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS .	12
1.5 CONFLICTOS SOCIALES POR LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL...	16
1.6 RELLENOS SANITARIOS SUSTENTABLES.....	23
1.6.1 Aspectos Económicos de un Relleno Sanitario	25
1.6.2 Aspectos Sociales de un Relleno Sanitario	35
1.7 GOBERNANZA.....	41
1.8 INTERMUNICIPALIDAD	42
1.8.1 Legislación sobre Intermunicipalidad.....	43
1.8.2 Rellenos Sanitarios Intermunicipales.....	44
1.9 INSTRUMENTOS DE PARTICIPACIÓN	50
1.10 MÉTODOS ESTADÍSTICOS	52

1.10.1	Técnica de ponderación lineal.....	52
1.10.2	Proceso de Análisis Jerárquico	53
2	METODOLOGÍA	56
2.1	SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS A ESTUDIAR	56
2.2	ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS	59
2.3	ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	61
2.4	EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	67
2.4.1	Evaluación cuantitativa de Indicadores.....	67
2.4.2	Encuesta a la Ciudadanía.....	68
2.5	SELECCIÓN DEL LUGAR PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL	69
2.6	ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE UN RELLENO SANITARIO COMO PARTE DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL.	69
3	RESULTADOS.....	70
3.1	SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS A ESTUDIAR	70
3.2	ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LOS MUNICIPIOS	74
3.3	ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	77
3.4	EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	88
3.4.1	Evaluación cuantitativa de Indicadores.....	88

3.4.2 Encuesta a la Ciudadanía.....	91
3.5 SELECCIÓN DEL LUGAR PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL	95
3.6 ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE UN RELLENO SANITARIO COMO PARTE DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL	98
CONCLUSIONES	101
ANEXO A MUNICIPIOS	103
ANEXO B PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO	107
ANEXO C PONDERACIÓN LINEAL.....	114
ANEXO D ENCUESTA.....	116
ANEXO E COMPARATIVA DE MUNICIPALIDADES.....	125
REFERENCIAS.....	126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Casos de impedimento a construcción de Sitios de Disposición Final .	17
Tabla 1.2 Casos de Cierre del Sitios de Disposición Final	18
Tabla 1.3 Casos de deterioro de salud y contaminación ambiental	20
Tabla 1.4 Casos de conflictos legales por intereses económicos	21
Tabla 1.5 Casos de Bloqueo de los accesos al Sitios de Disposición Final	22
Tabla 1.6 Proyectos en el Presupuesto de Egresos 2009.....	27
Tabla 1.7 Estimación de Costos por Manejo de RSU en municipios.....	29
Tabla 1.8 Organismos Operadores registrados en la SEMARNAT	45
Tabla 1.9 Factores de éxito en un SIMAR, 2014.....	48
Tabla 1.10 Otros sistemas intermunicipales en México	49
Tabla 1.11 Escala de Saaty.....	54
Tabla 1.12 Índices de Radio de Consistencia Promedio	55
Tabla 2.1 Regiones Ambientales del Estado de México	57
Tabla 2.2 Variables para la selección de municipios representativos	59
Tabla 2.3 Indicadores socio-económicos de la.....	62
Tabla 2.4 Requisitos de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México	65
Tabla 2.5 Campo de profesión	67
Tabla 2.6 Ponderación para Valuaciones de Indicadores	68
Tabla 3.1 Municipios periféricos del sur del Estado de México	70
Tabla 3.2. Distancia para traslados a la Región Ambiental “Sur”	71
Tabla 3.3 Distancia para traslados a la Región Ambiental	71

Tabla 3.4 SDF de los municipios de la RA Rio Lerma: Subcuenca La Laguna	72
Tabla 3.5 Municipios elegidos para intermunicipalidad	73
Tabla 3.6 Priorización de Municipios.....	74
Tabla 3.7 Vectores Ponderación	76
Tabla 3.8 Área de estudio para indicadores.....	77
Tabla 3.9 Conteo de Indicadores	77
Tabla 3.10 Indicadores Sociales (Administración Pública).....	78
Tabla 3.11 Indicadores Sociales (Organizacionales)	82
Tabla 3.12 Indicadores Económicos	83
Tabla 3.13 Desempeño Bueno.....	84
Tabla 3.14 Desempeño Regular.....	85
Tabla 3.15 Desempeño Deficiente	86
Tabla 3.16 Municipalidades.....	87
Tabla 3.17 Ponderación de Indicadores (Sociales: Administración Pública).....	89
Tabla 3.18 Ponderación de Indicadores (Sociales: Organizacionales)	89
Tabla 3.19 Ponderación de Indicadores: Económicos	90
Tabla 3.20 Ponderación final.....	91
Tabla 3.21 Criterio Social (Coeficiente de Variación -%-)	92
Tabla 3.22 Criterio Económico (Coeficiente de Variación -%-).....	93
Tabla 3.23 Criterio Gobernanza (Coeficiente de Variación -%-).....	93
Tabla 3.24 Criterio Ambiental (Coeficiente de Variación -%-)	94
Tabla 3.25 Municipios aptos para la ubicación.....	95
Tabla 3.26 Comparativa de municipalidades.....	97

Tabla 3.27 Estrategias en Administración Pública	98
Tabla 3.28 Estrategias Organizacionales	99
Tabla 3.29 Estrategias Económicas	100
Tabla 3.30 Estrategias en Educación y Participación.....	100
Tabla A.1 Criterios Sociales Iniciales	103
Tabla A.2 Criterios Económicos Iniciales	104
Tabla A.3 Criterios Ambientales Iniciales	105
Tabla A.4 Criterios de Gobernanza Iniciales	106
Tabla B.1 Trabajos relacionados a RSU con índole social y económica.....	107
Tabla D.1 Investigaciones para realizar la encuesta	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Generación de RSU en México	5
Figura 1.2. Composición de los RSU en 2017.....	5
Figura 1.3. Principales Estados generadores de RSU 2015	6
Figura 1.4. Jerarquía de los Instrumentos legales ambientales en México	8
Figura 1.5. Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos	9
Figura 1.6. Tiradero a Cielo Abierto	12
Figura 1.7. Sitio de Tierra Controlado	13
Figura 1.8. Relleno Sanitario de Tenango del Valle, Estado de México	13
Figura 1.9. Sitios de Disposición Final de RSU 2012	14
Figura 1.10. Rellenos Sanitarios por Entidad Federativa, 2012	15
Figura 1.11. Relleno Sanitario Sustentable	24
Figura 2.1 Diagrama de bloques de etapas para la investigación	56
Figura 2.2. Niveles del Proceso de Análisis Jerárquico.....	60
Figura 3.1 Municipios periféricos del sur del Estado de México	71
Figura 3.2 Municipios de estudio.....	73
Figura 3.3 Municipios de acuerdo al Vector Priorización.....	75
Figura 3.4 Ubicación 1	96
Figura 3.5 Ubicación 2	96
Figura B.1 Diagrama de Jerarquización: General	109
Figura B.2 Diagrama de Jerarquización: Social	110
Figura B.3 Diagrama de Jerarquización: Económico	111

Figura B.4 Diagrama de Jerarquización: Ambiental	112
Figura B.5 Diagrama de Jerarquización: Gobernanza	113
Figura C.1 Asociaciones	114
Figura C.2 Procedencia de las personas expertas	114
Figura C.3 Campo Temático: Licenciatura	115
Figura C.4 Campo Temático: Maestría	115
Figura C.5 Campo Temático: Doctorado	115
Figura D.1 Encuesta.....	117
Figura E.1 Comparativa de municipalidades	125

ACRÓNIMOS

AHP	Proceso de Análisis Jerárquico
B	Desempeño Bueno
CE	Cédula de Entrevista
CI	Índice de Consistencia
CIDH	Comisión Interamericana de Derechos Humanos
CIRR	Centro Integral de Residuos Regional
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CPELMS	Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CV	Coeficiente de Variación
CVEMUN	Clave del Municipio
D	Desempeño Deficiente
DF	Disposición Final
DP	Densidad de Población
EM	Edad Media
GIRSU	Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos
GTZ	Agenda de Cooperación Técnica Alemana
HDPE	Polietileno de Alta Densidad
I	Relación de consistencias
I+D+i	Inversión, Desarrollo e Investigación
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IE	Índice de Educación
II	Índice de Ingreso
IM	Ingreso Municipal

IND	Información No Disponible
INEGI	Instituto Nacional de Geografía y Estadística
IPOMEX	Información Pública de Oficio Mexiquense
IS	Índice de Salud
ITToI	Instituto Tecnológico de Toluca
LGIREJ	Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco
LPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LOLEM	Ley Orgánica Municipal del Estado de México
M.C.	Movimiento Ciudadano
MIRSU	Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos
MN	Matriz Normalizada
MORENA	Movimiento Regeneración Nacional
MVA	Matrices Variable – Alternativa
NA	No Aplica
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OO	Organismo Operador
PAN	Partido Acción Nacional
PDEM	Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023
PES	Partido Encuentro Social
PET	Teraftalato de Polietileno
PMT	Población de municipios colindantes con el municipio
PNUD	Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo
PRD	Partido de la Revolución Democrática
PROFEPA	Procuraduría Federal de Medio Ambiente
PROPAEM	Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México
PT	Población Total

PT	Partido del Trabajo
PVEM	Partido Verde Ecologista de México
R	Desempeño Regular
RA	Región Ambiental
REDISA	Red Iberoamericana de Gestión y Aprovechamiento de Residuos
RESA	Relleno Sanitario
RI	Índice Aleatorio (o de radio) de Consistencia
RS	Residuos Sólidos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SC	Sitios Controlados
SDF	Sitio de Disposición Final
SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable y Territorial
SMAGEM	Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIMAR	Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos
SOMERS	Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aplicada a Residuos Sólidos Urbanos
STC	Sitio de Tierra Controlado
TCA	Tiradero a Cielo Abierto
UE	Unidades Económicas
UEMR	Unidades Económicas de manejo de residuos, y servicios de remediación
USD	Dólar Estadounidense
VP	Vector Ponderación
VPR	Vector de Priorización

INTRODUCCIÓN

En México, se generan 120128 t/día de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), de los cuales se recolectan 83.87% y se deposita el 71.8% a Sitios de Disposición Final (SDF); hablando del Estado de México, se generan 16739 t/día, de las cuales se recolecta el 74.13% y se deposita el 64.9% a SDF (SEMARNAT, 2020). Las proyecciones de la población para el 2030 (CONAPO, 2012), y del ingreso per cápita en el país (economía emergente, 11° economía mundial y con una predicción a ser la 6° en 2050 (Hawksworth *et al.*, 2017)), muestran un continuo crecimiento, que permitirá consumir más, esto podría abonar al aumento en la generación de RSU como el que presentado en los últimos años (INEGI, 2017a).

El manejo de los RSU demanda un cambio en la forma de gestionarlos, para dar respuesta a los compromisos hechos por México en las cumbres internacionales (UNCC, 2018). Por ello, desde hace años en el país, se plantea como objetivo promover la mejora de esta gestión, mediante clausura de tiraderos y apoyos a la construcción de Rellenos Sanitarios (RESA), sin embargo; asuntos como la injerencia del sector privado, la no inclusión de los segregadores primarios y su marginación social, el crecimiento de la economía de los residuos (Hernández-Berriel *et al.*, 2016), la creación de intermunicipalidades, la educación ambiental y la percepción social de los RSU con nuevas directrices de la cultura, muestran que el panorama de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) y, en particular la ubicación de construcciones como un Centro Integral de Residuos Regional (CIRR), deba tener más de un enfoque para resolver las problemáticas que presentan los SDF y, en general los RSU.

Esta investigación pretendió evaluar los aspectos socio-económicos que inciden en la ubicación de un CIRR en una Región Ambiental (RA), para generar estrategias que coadyuven a la aceptación de éstos en la colectividad y a la integración de una intermunicipalidad en la zona estudiada.

En el Capítulo 1 se elabora una síntesis de la generación de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en México y se da un panorama de la legislación aplicada en la materia, para llegar a su Gestión y Manejo Integral; derivado de lo anterior, se ahonda en los Sitios de Disposición Final (SDF) y los conflictos sociales involucrados por la presencia de estos en las comunidades; y en los Rellenos Sanitarios (RESA) Sustentables, la Gobernanza y la Intermunicipalidad como medios para el mejoramiento de la problemática socio-económica de los RSU. La sección termina con fundamentos teóricos que se ocuparon en la metodología de la investigación.

En el Capítulo 2 se describe la metodología que permitió valorar a un municipio para implementar un CIRR, comenzando con la selección de municipios, seguido de un Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), que analizó a éstos de manera social y económica; posteriormente se realizó una elección de 15 indicadores sociales y 8 económicos para la valoración de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) de los ayuntamientos y se finalizó con la elaboración de estrategias, para los municipios que brindarían las mejores condiciones para la ubicación de un CIRR.

En el Capítulo 3 se muestran los resultados de las diferentes evaluaciones, la ponderación de variables sociales y económicas de los municipios y la priorización de estos en el área de estudio, el desempeño de la GIRSU de los ayuntamientos y la valoración de municipios por puntaje. Se incluye la propuesta de dos lugares para la ubicación de un CIRR y se enlistan estrategias que podrían seguir los municipios mejor valuados, si decidieran ubicar un CIRR en su territorio. Por último, se presentan las conclusiones de esta investigación, destacando la GIRSU que actualmente tienen las municipalidades analizadas, a través de las evaluaciones y como pueden éstas ayudar a buscar la mejor alternativa para la ubicación de un CIRR.

1 FUNDAMENTOS

En el mundo existe la preocupación de tener un desarrollo sustentable, tal como lo demuestra la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su documento “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”; donde en su punto 34 se reconoce que la gestión y el desarrollo sustentable del medio urbano son fundamentales para la calidad de vida de los pueblos, también anuncia que se trabajará con la renovación y planificación de las ciudades y que se reducirán los efectos negativos de las actividades urbanas mediante una gestión ecológicamente racional de los productos químicos y su utilización sin riesgos, la reducción y el reciclado de los residuos y un uso más eficiente del agua y la energía, y que se tendrá en cuenta las tendencias y previsiones demográficas en las estrategias y políticas nacionales de desarrollo rural y urbano; además, en su objetivo 11.6 planea reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los residuos municipales y de otro tipo para 2030 (ONU, 2015).

Las prácticas de gestión en el ámbito de los Residuos Sólidos (RS) han evolucionado en las últimas décadas, pero todavía queda mucho por hacer, principalmente en la percepción pública, ya que los ciudadanos, a pesar de tener estrategias que pueden detener los posibles efectos negativos de los RS al ambiente, aún no alcanzan a visualizar los riesgos ambientales que están asociados al manejo de éstos. Por lo anterior, una gestión sustentable debe enfocarse a buscar estrategias que rindan beneficios de las interrelaciones, de las sinergias potenciales entre los diferentes grupos (no solo de la ciudadanía), así como de la implementación de opciones técnicas disponibles y de los vínculos con otros sectores (Sotelo-Cruz & Benítez-Ojeda, 2013).

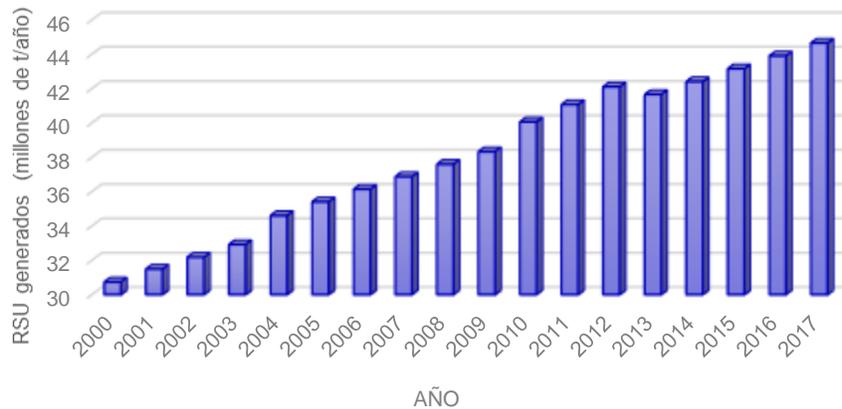
1.1 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Actualmente no hay una definición exacta de lo que puede ser un RS que se ajuste a las necesidades de todas las disciplinas, pero desde una perspectiva general se puede decir que: son aquellos materiales que “no pueden fluir por sí solos”, y se suelen clasificar de acuerdo con su composición y características físicas, químicas y biológicas, y del sitio donde se generan (Marquez-Benavides, 2011b).

Según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) los residuos se clasifican en:

- a) Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Residuos generados en las casas habitación como resultado de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas; son también los residuos que provienen de establecimientos o de la vía pública, o los que resultan de la limpieza de las vías y lugares públicos y que tienen características como los domiciliarios.
- b) Residuos de Manejo Especial (RME): Residuos generados en procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos ni como residuos sólidos urbanos.
- c) Residuos Peligrosos (RP): Poseen algunas de las características identificadas de peligrosidad, las cuales son: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contienen agentes infecciosos. Así como también los envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados por residuos peligrosos (DOF, 2018).

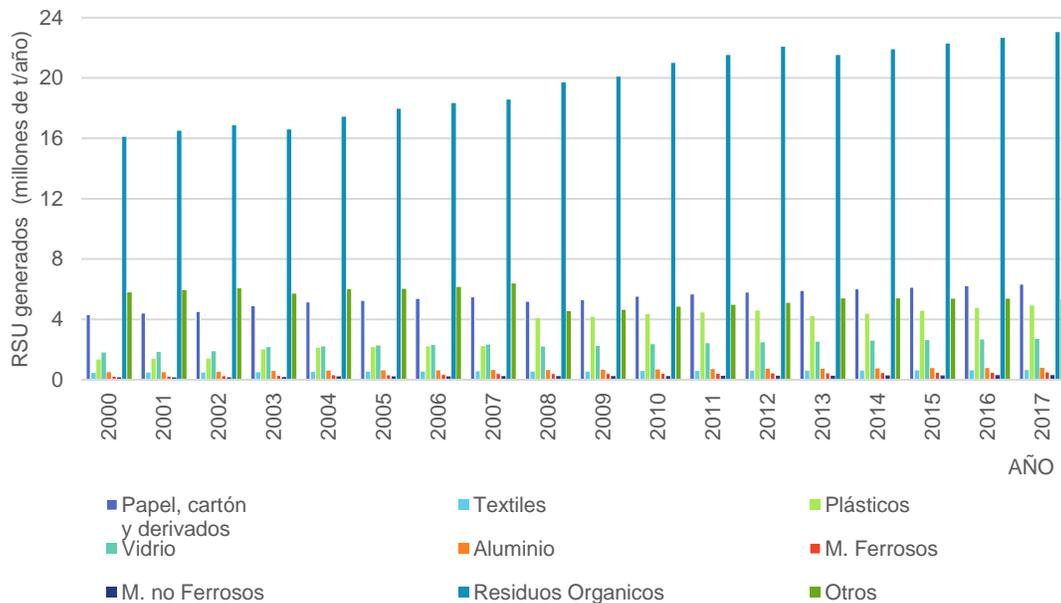
En México, la generación de RSU ha pasado de 30,733,000 t a 44,646,600 t del año 2000 al año 2017 (Figura 1.1), teniendo un incremento del 45.3%, además para el año 2017 se estimó que la generación de RSU por habitante en un día fue de aproximadamente 1.0 kg (SEMARNAT, 2020).



Fuente: INEGI, 2017a

Figura 1.1 Generación de RSU en México

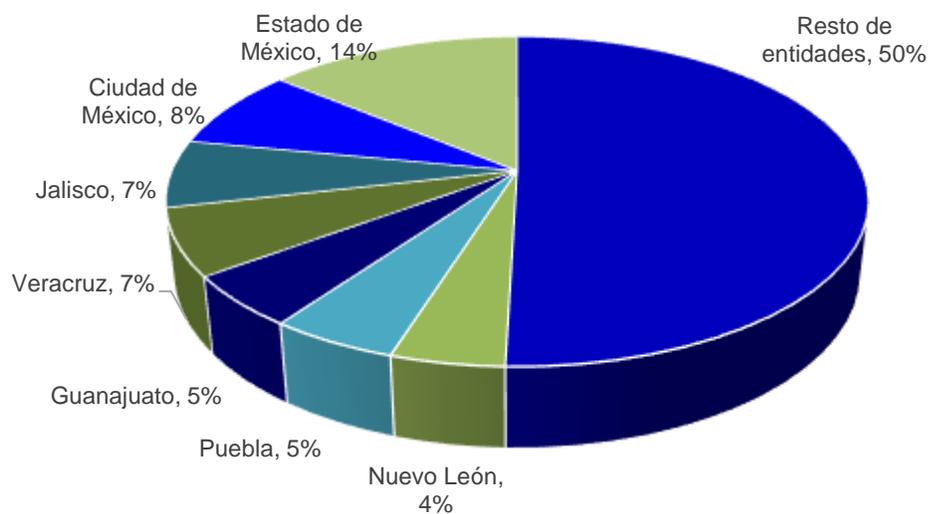
En el año 2017 la fracción orgánica representó cerca de la mitad de la composición total de los RSU, además, del año 2000 al 2017 aumentó de 16,104,100 t/año a 23,042,700 t/año (Figura 1.2), es decir se incrementó 43.08 % (INEGI, 2017a).



Fuente: INEGI, 2017a

Figura 1.2. Composición de los RSU en 2017

De acuerdo con datos de la SEMARNAT los estados que generaron una mayor cantidad de RSU en el periodo 2012 fueron: el Estado de México con un 14%, y la Ciudad de México, con un 8% de la generación respecto al total de RSU generados en el país (Figura 1.3).



Fuente: SEMARNAT, 2020

Figura 1.3. Principales Estados generadores de RSU 2015

1.2 GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

El hablar de la gestión de los RSU como solo un concepto no es posible debido a los diferentes enfoques que se le dan, por ejemplo: para la empresa, corresponde a un servicio de recolección, transporte y DF, remitiéndose a la norma vigente; para el estado, la recolección, transporte, disposición y aprovechamiento de residuos; mientras que para la comunidad el concepto tiene múltiples interpretaciones que tocan uno de los siguientes conceptos: recolectar, transportar, procesar, reciclar y dar un destino final adecuado a los residuos (Niño *et al.*, 2017). En México, existen distintos instrumentos legales para atender el tema de la GIRSU, en donde se hace mención de la importancia de contar con un ambiente saludable y limpio. Estos instrumentos tienen una jerarquización de aplicación e importancia, por lo que, si en alguno de ellos existiera contrariedad, se aplicará el de mayor rango (Figura 1.4).

La LGPGIR define a la Gestión Integral de Residuos (GIR) como “el conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región” (DOF, 2018). Esta definición abarca los diferentes tipos de residuos que menciona la ley, en los que se incluye a los RSU.



Fuente: SEMARNAT, 2008, SEMARNAT, 2020

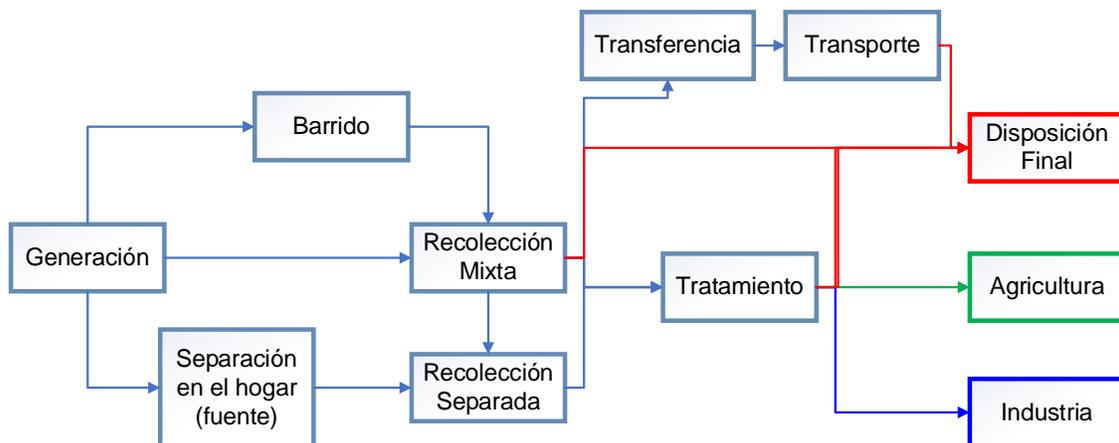
Figura 1.4. Jerarquía de los Instrumentos legales ambientales en México

La LGPGIR plantea a la GIRSU como la manera bajo la cual todos los municipios del país deben aprovechar y manejar sus RSU, considerando como importante que desarrollen acciones tales como (DOF, 2018):

- a) Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (MIRSU).
- b) Desarrollo y aplicación de la normatividad.
- c) Educación y capacitación.
- d) Planeación, desarrollo y administración de acciones para aprovechar y valorar los RSU.
- e) Construcción de infraestructura como RESA o plantas de tratamiento, entre otros.
- f) Monitoreo, supervisión y evaluación de las acciones que se realizan.

1.3 MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

El MIRSU como parte técnica de la GIRSU (Wehenpohl *et al.*, 2004), contempla las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos (Figura 1.5), individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (DOF, 2014).



Fuente: SEMARNAT, 2008

Figura 1.5. Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos

- a) **Generación:** Es la acción de producir residuos a través del desarrollo de procesos productivos o de consumo. Para poder planear y diseñar un MIRSU es fundamental conocer qué y cuánto se genera en una localidad. Para ello se realizan estudios de composición y generación de residuos (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008).
- b) **Barrido:** Es la limpieza de los RS depositados en la vía pública, normalmente esta actividad es responsabilidad del municipio, a menos que el Reglamento de Limpia indique que son los habitantes los que deben barrer el frente de sus casas; tiene

como propósitos cuidar la salud humana, cuidar que la basura no dañe los servicios públicos y la imagen de la localidad. Existen dos tipos: manual y mecánico (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008).

- c) Separación desde la fuente: Consiste en clasificar los RSU desde el lugar donde son originados para aprovecharlos y lograr que una menor cantidad lleguen a los SDF, normalmente tomando el criterio de las “Tres R’s” (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008):
- Reducir la cantidad de productos usados que necesiten tratamiento o DF.
 - Reusar repetidamente un producto o parte de él.
 - Reciclar los componentes del producto como materia prima.
- d) Recolección y transporte: Consiste en la colecta de los residuos en las casas y comercios y su transporte a las estaciones de transferencia, plantas de tratamiento o SDF, según sea el caso, es la parte más costosa del MIRSU, su costo varía entre \$130.00 y \$250.00 por tonelada de RSU manejados. Para establecer un sistema de recolección se deben considerar los aspectos como el método de recolección, frecuencia y horario de recolección, tipo de vehículos de recolección y cantidad y diseño de rutas (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008).
- e) Recolección separada: Se hace una diferenciación de RSU cuando se juntan desde las distintas fuentes de origen, entre las más comunes están (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008):
- Recoger residuos orgánicos e inorgánicos en días diferentes.
 - Recoger ambos residuos en los mismos días, pero con vehículos distintos.
 - Recoger residuos diferenciados el mismo día, en un mismo vehículo, pero con adaptaciones de separación.

- f) Transferencia: Cuando la generación de residuos es mucha, como en las grandes ciudades o los sitios de tratamiento y/o SDF están muy lejos, los costos de transporte pueden ser muy altos. Esto obliga a establecer estaciones de transferencia que acortan las distancias para los vehículos de recolección. Existen tres tipos de estaciones de transferencia: carga directa, carga indirecta (almacenamiento y carga) y mixta (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008).
- g) Valorización, aprovechamiento y tratamiento: Son los procedimientos que pueden aplicárseles para cambiar sus características o reducir su volumen, esto permite reducir daños al ambiente, aumentar el tiempo de vida de los SDF y también ofrecen la posibilidad de aprovecharlos para obtener un beneficio. Los tratamientos se pueden clasificar de acuerdo con el tipo de proceso que requieren: físico, biológico, térmico o termoquímico (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008).
- h) Disposición final: Es la última etapa del MIRSU y debe hacerse de manera que el impacto negativo de los residuos concentrados en un sitio sea el menor posible, la forma ideal de disponerlos es en un RESA (Márquez-Benavides, 2011a; SEMARNAT, 2008).

Estas tareas se han convertido en un problema común en países en vías de desarrollo (como México), debido a múltiples aspectos, como el crecimiento demográfico, la crisis económica -que ha obligado a reducir el gasto público y mantener las tarifas bajas en el servicio de aseo urbano-, la debilidad institucional y la poca educación sanitaria y participación ciudadana (Jaramillo, 1999); además, un MIRSU que tenga una mala disposición de los residuos genera enfermedades y gases efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global (Sánchez, 2015).

1.4 SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La Disposición Final (DF) de los residuos se refiere al depósito o confinamiento permanente de estos en sitios e instalaciones que permitan evitar su presencia en el ambiente y las posibles afectaciones a la salud de la población y de los ecosistemas. En el país se cuenta con dos tipos de SDF: los RESA y los rellenos de tierra controlados (SEMARNAT, 2018). De acuerdo con la NOM-083-SEMARNAT-2003, un SDF es un lugar donde se depositan los RSU y RME en forma definitiva y de acuerdo a ésta, existen tres formas diferentes (DOF, 2004):

- a) Tiradero a Cielo Abierto (TCA). Es un sitio seleccionado sin estudio alguno para el depósito de RS sin ningún tipo de control, por lo que contaminan el aire, el agua y el suelo. Son comúnmente barrancas, ríos y orillas de carreteras (Figura 1.6) (Rojas-Valencia & Sahagún, 2012).



Figura 1.6. Tiradero a Cielo Abierto

- b) Sitio de Tierra Controlado (STC). Es un sitio que cumple con las especificaciones de un RESA en lo que se refiere a obras de infraestructura y operación, pero no cumple con las especificaciones de impermeabilización del suelo, por lo que también genera problemas de contaminación del suelo y del agua subterránea (Figura 1.7) (Rojas-Valencia & Sahagún, 2012).



Fuente: Rodríguez, 2014

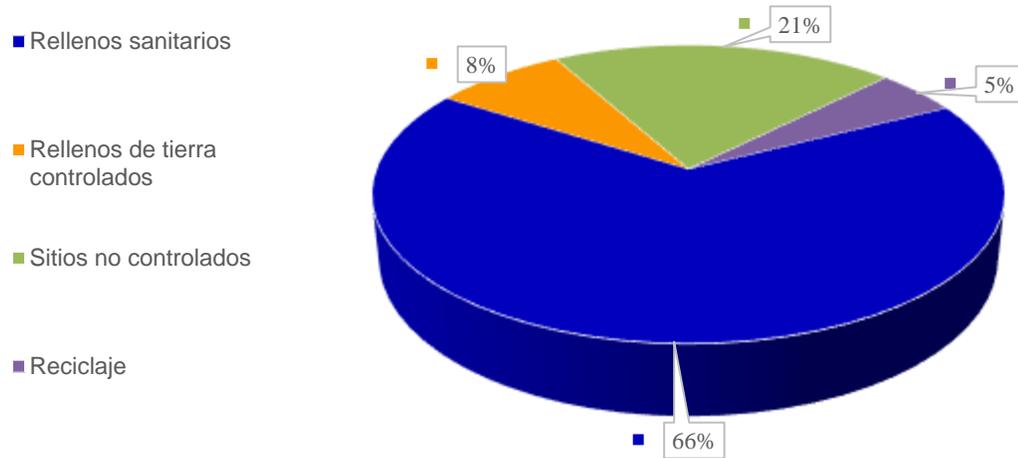
Figura 1.7. Sitio de Tierra Controlado

c) Relleno sanitario (RESA). Es obra de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería para la DF de RSU y RME, con el fin de controlar, a través de la compactación en infraestructuras adicionales, los impactos ambientales (Figura 1.8) (Rojas-Valencia & Sahagún, 2012).



Figura 1.8. Relleno Sanitario de Tenango del Valle, Estado de México

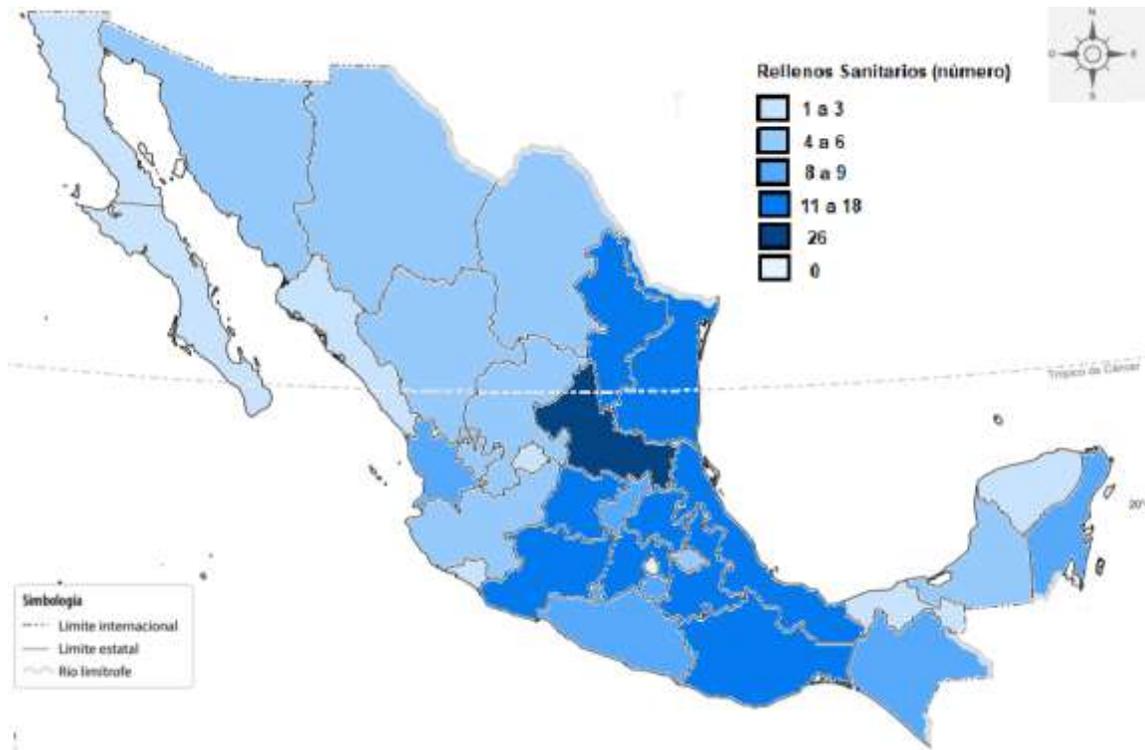
En México, de acuerdo con datos de la SEMARNAT (SEMARNAT, 2018), el 66% de los residuos generados tuvieron una DF en RESA, 20% en STC, 8% en TCA y únicamente 5% fueron reciclados durante el año 2012 (Figura 1.9).



Fuente: SEMARNAT, 2018

Figura 1.9. Sitios de Disposición Final de RSU 2012

La cantidad de RESA en el país ha crecido de manera significativa, entre 1995 y 2012 se incrementó de 30 a 260, con lo cual la capacidad estimada de almacenamiento total creció de 5.95 a 27.98 millones de toneladas. En el año 2012, todas las entidades federativas, a excepción de la Cd. de México, contaron con al menos un RESA (Figura 1.10), los estados con mayor cantidad fueron San Luis Potosí (26), Puebla (18), Guanajuato (17), Estado de México (16), Hidalgo (15), Veracruz y Nuevo León (cada uno con 14).



Fuente: SEMARNAT, 2014

Figura 1.10. Rellenos Sanitarios por Entidad Federativa, 2012

1.5 CONFLICTOS SOCIALES POR LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL

En México, desde finales de la década de 1960, se empezó a analizar el contexto socioambiental, especialmente en las zonas rurales; en la década de 1980, se empezó a hablar de modelos de desarrollo y de una crisis ambiental; se estudiaban las causas del abandono de la agricultura y de las consecuencias negativas de la tecnología para los 1990, la investigación ambiental se enriquece con colaboraciones de antropólogos y sociólogos, dando perspectivas diferentes a las problemáticas, analizando a las organizaciones y a las sociedades y como se vinculaban con los recursos, tanto en su aprovechamiento como en su conservación; diversos autores realizaron estudios enfocados en cuestiones de tiraderos de RS, invasiones de áreas de conservación, la dinámica del flujo de información forestal y la bioprospección (Ramírez-Guevara *et al.*, 2015).

Los RSU y su problemática constituyen una de las realidades del día a día de la sociedad menos estudiada en el continuo rural-urbano. La falta de investigaciones sobre el potencial productivo, una inadecuada gestión por los ayuntamientos, y la degradación continua del medio ambiente han creado la necesidad de investigar acerca del manejo apropiado y los riesgos producidos por las ingentes cantidades de RSU generados todos los días (Núñez-Espinoza, 2016).

En el ámbito legal, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) en su artículo 115 fracción III inciso c establece que “Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos”; por su parte, la 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” solo indica en su punto 6.1.3 que: “no se puede ubicar un SDF en localidades mayores de 2500 habitantes y que el límite del SDF debe estar a una distancia mínima de 500 m (quinientos metros) contados a partir del límite de la traza urbana existente o

contemplada en el plan de desarrollo urbano” (DOF, 2004), quizá por lo anterior, los estudios del impacto social, económico, antropológico y/o político que se tienen de la planeación, construcción, operación o presencia de los SDF en México sean escasos, aunado a esto, el enfoque de la mayoría de los estudios con respecto a los RSU se ha dado solo al impacto ambiental y a municipios o zonas específicas de México.

En los últimos años, conflictos relacionados a SDF han sido sucesos continuos en todo el país, que se aluden comúnmente a daños ambientales provocados por éstos, sin embargo, la realidad es otra, los casos de varios conflictos son ocasionados por el incumplimiento de la normatividad en el funcionamiento de los SDF encontradas por las autoridades en inspecciones o en base a reportes de la ciudadanía, a las denuncias vecinales y de las organizaciones de trabajadores, además de conflictos legales entre las empresas privadas que fueron concesionadas para el manejo de los SDF y las municipalidades (Tabla 1.1 aTabla 1.5).

Tabla 1.1 Casos de impedimento a construcción de Sitios de Disposición Final

SDF	PERIODO DEL CONFLICTO	RAZÓN DEL CONFLICTO
RESA de Loma de Mejía, Morelos.	2006-2010	Después del cierre del Tiradero de Tetlama (por denuncia de salud pública de los pobladores), en 2006, la municipalidad de Cuernavaca decidió construir un RESA en Loma de Mejía, concesionando la construcción a PASA Cuernavaca S.A. de C.V., los organismos federales, estatales y municipales aprobaron el proyecto, a excepción de CONAGUA (declarando que el sitio no era adecuado); hubo dos años de intensa resistencia ciudadana y científica (con la revisión del Manifiesto del Impacto Ambiental), donde se detectó en ese momento la contaminación de mantos freáticos, ya que la zona es un sistema de barrancas (García-Barrios, 2012; PROCESO, 2008). Sin embargo, en 2008 se logró construir el RESA, aunque más pequeño que el proyectado en 2006, en 2010 la administración del municipio (de corriente política diferente a la que incentivó la construcción) decidió clausurar el RESA. (Ceccon & Martínez-Garza, 2016).

SDF, Sitio de Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; CONAGUA, Comisión Nacional del Agua.

Tabla 1.2 Casos de Cierre del Sitios de Disposición Final

SDF	PERIODO DEL CONFLICTO	RAZÓN DEL CONFLICTO
Tiradero municipal de Santa María Chiconautla, Ecatepec.	Cierre 17 / Abril /2019	La ciudadanía pidió el cierre del SDF por incendios previos, las autoridades de la PROPAEM (Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México) hicieron inspecciones al lugar y suspendieron sus actividades por permisos de operación vencidos (González, 2019). El cierre fue apoyado por fuerzas parlamentarias locales, argumentando daño en la salud pública por contaminantes peligrosos generados a partir de la combustión de desechos en el incendio (Gudiño, 2019).
	Reapertura 12 / Mayo /2019	La reapertura se logró por una prórroga de 12 meses dada a Ecatepec para resolver las inconformidades presentes en el SDF, tras un proceso legal donde el principal argumento fue la mala gestión de la administración anterior. El saneamiento del lugar tiene una inversión de 40 millones de pesos (Salinas, 2019).
Relleno Sanitario de Tepetzotlán, Tlalnepantla, Tula.	2018-2019	El RESA de Tepetzotlán tras ser clausurado en 2018, seguía recibiendo RSU para atender la demanda de disposición de los residuos de diferentes municipalidades, además, al ser ya un lugar cercano a las comunidades se le atribuía ser el causante de la falta de turismo a la zona (Venegas, 2018)
		El RESA de Tlalnepantla fue clausurado por autoridades municipales tras demostrar que la empresa privada que lo manejaba incumplía en la normatividad, y aunque se presenta un problema en la recolección de los RSU las municipalidades que disponían sus RSU en el RESA lo han podido mitigar disponiéndolo en otros SDF, sin embargo, no se descartan problemáticas futuras por la posibilidad de rebasar el límite de recepción de RSU en los SDF alternos (CMyD, 2019; Venegas, 2016)
Relleno Sanitario de Tepetzotlán, Tlalnepantla, Tula.	2018-2019	El RESA de Tula presenta una problemática similar al de Tlalnepantla, sin embargo, las municipalidades reportan que el transporte hacia los SDF en el Estado de México ha incrementado sus gastos en la disposición final de sus RSU (Martínez, 2016) .

SDF, Sitio de Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; RSU, Residuos Sólidos Urbanos.

Tabla 1.2 Casos de Cierre del Sitios de Disposición Final (Continuación)

SDF	PERIODO DEL CONFLICTO	RAZÓN DEL CONFLICTO
RESA El Yolo, Hidalgo.	2017- Actualmente	<p>El RESA El Yolo es un proyecto intermunicipal, creado en 2015, por los municipios de Acaxochitlán, Agua Blanca, Acatlán y Metepec (de Hidalgo), desde el comienzo de la operación, Acaxochitlán decidió no seguir el proyecto alegando altos costos de operación. En 2016 habitantes de la comunidad del Yolo denunciaron ante las autoridades el mal manejo de los RSU en el RESA. (D. Martínez, 2016)</p> <p>En 2017 los vecinos del RESA lo bloquearon para exigir pago por el terreno donde se ubica el sitio, autoridades municipales de Acatlán dicen haber cumplido con el pago, aclarando, además, que los pobladores eran quienes manejaban el RESA y las municipalidades involucradas pagaban sueldos, combustibles de las unidades y soterramiento de los RSU; la inversión del proyecto fue de 7 millones de pesos y fue dada por el estado de Hidalgo (Criterio, 2017).</p> <p>Actualmente el RESA está deshabitado y las municipalidades disponen sus residuos en otros SDF, la municipalidad de Agua Blanca transporta sus RSU a Tulancingo, reportando un desembolso de cinco mil pesos semanales por la disposición (Hernández, 2019). La municipalidad de Agua Blanca dispone sus RSU en un SDF privado de ProActiva (del corporativo Veolia) pagando entre 40 y 50 mil pesos al mes por ello, teniendo hasta el momento la preferencia de seguir el acuerdo con la empresa privada, vs la reapertura del RESA El Yolo (Martínez, 2019).</p>

SDF, Sitio de Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; RSU, Residuos Sólidos Urbanos.

Tabla 1.3 Casos de deterioro de salud y contaminación ambiental

SDF	PERIODO DEL CONFLICTO	RAZÓN DEL CONFLICTO
RESA del Ejido Emiliano Zapata, Chiapas.	2006- Actualmente	<p>La Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH) en su Medida Cautelar 1498-18 fechada el 23 de abril de 2019 pide al Estado Mexicano realizar acciones para atender los casos de Salud Pública de los pobladores del ejido Emiliano Zapata, en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, tras ser afectados por el mal manejo que ha tenido el corporativo Veolia en el SDF que está instalado en la comunidad desde el 2006 (CIDH, 2019).</p> <p>Veolia por su parte afirma cumplir con los parámetros que exige la PROFEPA y que no se ha afectado a los pobladores. El conflicto tiene procesos legales que están en proceso (Chiapas Paralelo, 2019).</p> <p>Habitantes de la localidad de la microcuenca de “Los Azufres” de Yajalón, Chiapas han hecho la denuncia de la operación clandestina del TCA que se tienen en la zona, destaca la violación a la normatividad, falta de estudios y permisos de impacto ambiental.</p>
TCA de Yajalón, Chiapas	Abril 2019- Actualmente	<p>El actual presidente municipal empezó las construcciones de las adecuaciones del lugar antes de asumir su cargo de manera oficial. Los pobladores piden a la SEMARNAT, a la Secretaría del Medio Ambiente del Estado y a CONAGUA exigir los estudios.</p> <p>Es importante recalcar el conflicto social surgido a partir de este caso, ya que los ciudadanos han denunciado y las diferentes instancias no han podido resolver la problemática, sigue habiendo impunidad en el daño ambiental y en la salud pública de los pobladores, por la contaminación de los mantos freáticos (Domínguez, 2019).</p>

SDF, Sitio de Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; RSU, Residuos Sólidos Urbanos; PROFEPA, Procuraduría Federal de Medio Ambiente; TCA, Tiradero a Cielo Abierto; SEMARNAT, Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México, CONAGUA, Comisión Nacional del Agua.

Tabla 1.4 Casos de conflictos legales por intereses económicos

SDF	PERIODO DEL CONFLICTO	RAZÓN DEL CONFLICTO
RESA de Altamira, Tamaulipas	2017 - Actualmente	<p>La posesión legal del RESA de Altamira está en disputa por el Ayuntamiento y la empresa Técnicas Medioambientales de México S.A. de C.V. (TecMed); el convenio establecido, que termino a finales de 2017, en sus cláusulas dice que el RESA pasaría a ser parte del municipio, terminado el periodo de 15 años del manejo por parte de TecMed, el cual culminó en 2017 (G.A., 2018).</p> <p>Hasta el momento, los fallos han favorecido primero al municipio, y después a TecMed, sin embargo, siguen el proceso legal. La importancia de definir a los propietarios del RESA es vital, ya que se necesita un saneamiento, además de involucrarse responsabilidades legales en el manejo de residuos (Garcia, 2019).</p>
RESA de Xalapa (El Tronconal)	2003- Actualmente	<p>El RESA de Xalapa ha tenido cierres por el adeudamiento con la empresa Veolia (Involucrada en el daño de salud pública en los habitantes del ejido Emiliano Zapata en Chiapas); debido a la deuda estimada en más de treinta millones de pesos (Ávila, 2019). La empresa decidió no dar servicio de disposición de RSU a la municipalidad; El RESA ha funcionado como TCA, sea que lo maneje Veolia o la municipalidad. El abandono de RSU en la vía pública (Gómez, 2019) y las denuncias ciudadanas han estado desde la ubicación del RESA, En 2003, cuando la municipalidad de ese entonces compró el terreno en el Tronconal (también como se le conoce al RESA) para empezar la construcción y operación del RESA, un grupo de habitantes de Chiltoyác, comunidad cercana al sitio bloquearon el paso de camiones recolectores argumentando que el futuro RESA contaminaría las fuentes de agua potable de la localidad. La policía municipal intervino para alejarlos (Zentella, 2005).</p>

SDF, Sitio de Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; RSU, Residuos Sólidos Urbanos; TCA, Tiradero a Cielo Abierto.

Tabla 1.5 Casos de Bloqueo de los accesos al Sitios de Disposición Final

SDF	PERIODO DEL CONFLICTO	RAZÓN DEL CONFLICTO
RESA de Morelia	Bloqueo iniciado 15 / Mayo /2019 Reapertura no definida	Segregadores primarios, al no permitirles trabajar en el sitio, bloquearon la entrada del RESA a camiones recolectores, las concesiones fueron dadas en 2017 y al grupo bloqueador no se le renovó en 2019. Las autoridades municipales tienen medidas para la reapertura, en donde se contempla el dialogo y la fuerza policiaca (Alfaro, 2019).
TCA de Sochiapa, Veracruz.	Abril de 2019	<p>Pobladores de la comunidad bloquearon el acceso del predio destinado a ser Tiradero Municipal, después de que la presidencia municipal lo aprobará para ese fin y así resolver el problema de disposición de RSU, después de que se cerrara el SDF de Cuitláhuac, lugar donde la municipalidad disponía sus RSU con anterioridad.</p> <p>Es importante señalar que a distancias menores a 500 m se encuentran una telesecundaria y un campo deportivo, (faltando -entre otros aspectos- a la NOM-083-SEMARNAT,2003). Los pobladores denuncian impunidad en la administración pública de la comunidad. Las denuncias ambientales fueron hechas a la Secretaría del Medio Ambiente de Veracruz (Herrera & Huatusco, 2019).</p>

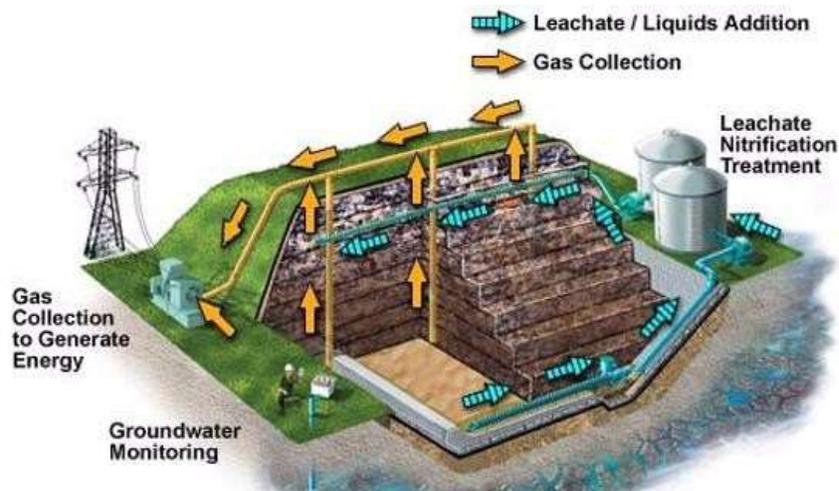
SDF, Sitio de Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; RSU, Residuos Sólidos Urbanos; TCA, Tiradero a Cielo Abierto.

1.6 RELLENOS SANITARIOS SUSTENTABLES

En el informe “Nuestro Futuro Común” de la ONU” de 1987, el desarrollo sostenible o sustentable nació como concepto, donde se define como: “el aseguramiento de la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, que en el contexto del documento”, se conjugaban tres dimensiones (o pilares), la económica, la social y la ambiental, no obstante, el desarrollo sustentable, al ser un proceso de aprendizaje social se pueden tener más perspectivas, así la gobernanza, que funciona como complemento para las demás dimensiones, funciona individualmente como una cuarta (Cortés & Peña, 2015). En la actualidad, la sustentabilidad (o sostenibilidad) en sentido amplio, puede ser entendida como “la producción de bienes y servicios, donde se satisfagan las necesidades humanas y se garantice una mejor calidad de vida a la población en general, con tecnologías limpias en una relación no destructiva con la naturaleza, en la cual la ciudadanía participe de las decisiones del proceso de desarrollo, fortaleciendo las condiciones del medio ambiente y aprovechando los recursos naturales, dentro de los límites de la regeneración y el crecimiento natural” (Zarta, 2018).

En el caso específico de la sustentabilidad en el manejo de residuos, la construcción de RESA es el primer paso hacia el manejo sustentable de los residuos, constituyendo la mejor solución para la DF de los RSU (Kaza *et al.*, 2018).

Los RESA sustentables son un tipo de infraestructura que involucra métodos y obras de ingeniería particulares que controlan básicamente la fuga de lixiviados y la generación de biogases (Figura 1.11), en donde los RSU estabilizados no representan una amenaza para la salud humana y el medio ambiente en un período limitado de tiempo (Scharff, 2007).



Fuente: Foth & Van Dyke, 2004

Figura 1.11. Relleno Sanitario Sustentable

Los RESA demandan un tratamiento más conveniente de los RSU; un buen diseño, materiales de construcción, capas impermeables para evitar filtraciones de lixiviados y sistemas de tratamiento de biogás adecuados que deben ser seleccionados además con apropiados estándares ambientales, junto a esto, una adecuada legislación que guíe a las compañías constructoras y operadoras al cumplimiento de parámetros técnicos para el diseño y manejo de RESA en materia medio ambiental.

El RESA sustentable, como parte de la GIRSU, debe contemplar aspectos sociales y económicos, además de los ambientales; ya que es importante comprender el alcance de las acciones y de las responsabilidades que trae consigo un RESA, debido a que la implementación de un conjunto de soluciones y alternativas posibles requiere de una acción conjunta y coordinada de todas las partes involucradas, en el corto, mediano y largo plazo. Estos proyectos se deben acompañar con programas educativos ambientales, los cuales tienen que tener su origen en los hogares, pero ser continuados en los centros educativos. La contribución de las organizaciones internacionales, comunidades y universidades es una ayuda beneficiosa para el desarrollo de RESA sustentable.

1.6.1 Aspectos Económicos de un Relleno Sanitario

Aunque el RESA tiene como ventaja una inversión baja comparada con otros métodos de disposición (Tchobanoglous & Kreith, 2002), al ser un proyecto que involucra lapsos de tiempo aproximados de 20 años de vida útil (USAID, 2013) y actividades que demandan recursos económicos, requiere de un análisis económico para considerar el financiamiento y el beneficio que puede tener una inversión de tal magnitud.

La NOM-083-SEMARNAT-2003 tiene como objetivo establecer las especificaciones de selección del lugar, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un RESA; con lo anterior se pueden identificar tres fases, la primera, donde se incluye el diseño y la construcción, la siguiente que conjuntaría la operación y monitoreo - en donde se tiene la relación con las etapas de recolección, transporte y aprovechamiento del MIRSU - y una tercera que incluiría la clausura y obras complementarias; estas etapas generarán costos y requerirán inversiones, sobre todo al comienzo (DOF, 2004)

Los costos como desgloses de dinero son de gran importancia en un análisis económico, sin embargo, los que ayudan a tomar las decisiones en cuanto a si realizar un proyecto o no son los que se llegan a tomar en cuenta. A continuación, se describen algunos de los costos más importantes en las diferentes etapas de los RESA (Wehenpohl *et al.*, 2004).

d) Diseño y construcción. Para diseñar un RESA en México, por normatividad deben llevarse a cabo estudios técnicos para la selección del sitio en donde se planea construir, tales como:

- Estudio para el cumplimiento de las restricciones de la norma
- Estudios y análisis previos a la selección del sitio
 - Geológico / Hidrológico

- Estudios y análisis previos a la construcción
 - Topográfico
 - Geológico
- Estudios de generación y composición
 - Generación y composición de residuos
 - Generación de biogás
 - Generación de lixiviados.

Después, se plantea el diseño y la construcción del proyecto de ingeniería del RESA, tomándose comúnmente los siguientes aspectos (Tchobanoglous & Kreith, 2002):

- Acceso
- Construcción y diseño de celdas
- Materiales de recubrimiento
- Drenaje
- Necesidades de equipo
- Prevenciones de incendio
- Protección de agua subterránea (capas para lixiviados)
- Área del terreno:
 - Método de llenado del RESA
 - Control de desperdicios

- Plan de operación (referidos a plantas de biogás y/ disposición de lodos)
- Extendida y compactación
- Área de descargue

El diseño y la construcción son fases que requieren de inversiones iniciales considerables, estimadas en cientos o millones de pesos, según el tamaño del RESA a construir, tal como lo calculado en la propuesta del RESA Intermunicipal de El Grullo, en Jalisco que pasaba de los doce millones de pesos, en 2009 (CACER, 2009). En la Tabla 1.6 se muestran estimaciones de proyectos de estudios o construcciones de RESA en el PRESUPUESTO de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2009.

Tabla 1.6 Proyectos en el Presupuesto de Egresos 2009

PROYECTO	ESTADO	MONTO (pesos)
Diagnóstico integral y factibilidad técnica ambiental para la construcción de un RESA y estación de transferencia en la región Costa Grande	Guerrero	15,000,000
RESA Intermunicipal de Zacatecas	Zacatecas	21,000,000
Construcción RESA tipo C en el municipio de Bocoyna Chihuahua	Chihuahua	4,000,000
Construcción RESA Tipo A en el Municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua.	Chihuahua	10,000,000
Construcción RESA Tipo D en el Municipio de Galeana, Chihuahua.	Chihuahua	1,000,000
Construcción RESA Tipo D en el Municipio de Santa Bárbara, Chihuahua.	Chihuahua	1,000,000
RESA para Cabeceras Municipales del Estado de Durango	Durango	5,000,000
RESA para Cabeceras Municipales del Estado de Durango	Durango	5,000,000
Proyecto Ejecutivo para el saneamiento del RESA Municipal en el Huixmi, municipio de Pachuca de Soto.	Hidalgo	700,000
Construcción de RESA Regional (municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tlaxcoapan y Tula de Allende).	Hidalgo	16,800,000

FUENTE: DOF, 2008

Tabla 1.6 Proyectos en el Presupuesto de Egresos 2009 (Continuación)

PROYECTO	ESTADO	MONTO (pesos)
Saneamiento y Habilitación del Sitio para el RESA del municipio de Tlanalapa.	Hidalgo	4,000,000
Construcción del RESA Municipal Tetepango	Hidalgo	300,000
Estudios Técnicos para el RESA Municipal Tipo C Zacualtipán de Ángeles	Hidalgo	150,000
Estudios Técnicos para el RESA Municipal Tipo C Zempoala	Hidalgo	150,000
Estudios Técnicos para el RESA Municipal Tipo C Atotonilco el Grande	Hidalgo	300,000
Estudio Técnico para el RESA Municipal Tipo C Mixquiahuala	Hidalgo	300,000
Estudios Técnicos para el RESA Municipal Tipo C Francisco I. Madero	Hidalgo	150,000
RESA Mazamitla	Jalisco	4,000,000
Construcción de RESA Tipo "A" Municipio Tepic	Nayarit	10,000,000
Construcción de RESA Regional municipios Santiago Ixcuintla y Ruiz	Nayarit	8,000,000
Equipamiento de RESA Regional municipios de Acaponeta y Tecuala	Nayarit	2,000,000

FUENTE: DOF, 2008

e) Operación y monitoreo: Los procesos en la etapa de operación y monitoreo están pensados para hacerse en todo el periodo de vida del RESA, por eso los estudios económicos referentes se deben de analizar profundamente, sobre todo, en proyectos de RESA, donde pretendan ser lucrativos. Actualmente hay empresas privadas que ofrecen los servicios de operación y monitoreo, como la empresa Mantenimientos y Servicios Ambientales S.A. de C.V. que maneja el RESA de Zinacantepec (HAZ, 2015).

La operación del RESA, puede estar influenciada por las demás etapas del MIRSU; estimaciones de la Organización Panamericana de Salud (2005) señalan que en Latinoamérica entre 60 y 70% del costo total del MIRSU, se utiliza para la recolección y DF de RS (Sáez & Urdaneta G., 2014). En Xonacatlán, el recibimiento

de cada tonelada de residuo en un depósito de la zona se estima en 180 pesos para el 2012 (Izquierdo, 2013). Iglesias, en 2007, hizo estimaciones económicas de recolección y DF para algunos municipios del estado de México (Tabla 1.7).

Tabla 1.7 Estimación de Costos por Manejo de RSU en municipios

MUNICIPIO	GENERACIÓN (t/día)	LUGAR DE DEPÓSITO	COSTO DE DISPOSICIÓN (\$ MNX/t-día)	TIEMPO DE TRASLADO DE LOS RSU (meses)	GASTO TOTAL CON RESPECTO A LOS MESES (\$ MNX)
Toluca	723.3	Tlalnepantla (500.7 t) Meteppec (222.5 t)	275.00 (175 en flete + 100 en depósito)	6	1782900.00
Lerma	55.0	Tlalnepantla	305.00 (190 flete + 115 en depósito)	4	1610400.00
Ocoyoacac	40.9	Tlalnepantla (32 t) Meteppec (8 t)	312 (197 flete + 115 en depósito)	5	1198080.00
Meteppec	200.0	Socavón de Meteppec	-	-	-
San Mateo	70.0	Socavón de Meteppec	-	-	-
Capulhuac	25.0	Planta de Composta, plantas recicladoras y socavón propio	-	-	-
Santa Cruz Atizapán	14.0	Relleno propio al oriente del municipio	-	-	-

FUENTE: Iglesias, 2007

Es importante resaltar, que este tipo de estimaciones son de casos específicos, por ello, cada proyecto se deberá realizar un costeo particular considerando los costos directos e indirectos para que se prevean recursos de las finanzas del municipio o tarifas, si fuera el caso.

Los costos directamente asociados a la prestación del servicio de recolección de residuos y su disposición son los que usualmente se consideran al momento de definir los recursos necesarios; sin embargo, se debe crear conciencia sobre otros costos que no necesariamente se consideran, y podrían llegar a ser significativos, tales como:

- Proceso de cierres técnicos de RESA y postclausura
- Depreciación de terrenos/construcciones/camiones
- Costos administrativos
- Costos indirectos (Aguilar *et al.*, 2012)

También se deben considerar costos asociados al monitoreo de los RESA, contemplando a:

- Monitoreo de lixiviados
- Monitoreo de biogás
- Monitoreo de acuíferos

Éstos implican que haya un control de los parámetros dados, que deberá estar incluido en un programa de monitoreo y control de impacto ambiental (DOF, 2004), así mismo se recomienda hacer estudios de caracterización de RSU para tener el contenido de carbono que pueda transformarse (Díaz-Archundia *et al.*, 2017).

f) Clausura y obras complementarias. Después de que el RESA cumple con su vida útil se entra a la etapa de clausura, en la cual se contemplan las actividades de (DOF, 2004):

- Cobertura final del sitio
- Conformación final del sitio para tener un control de restricción.
- Y como obras complementarias a:
 - Programa de mantenimiento a largo plazo
 - Uso final del RESA

La adecuación de los RESA lleva consigo estudios similares a los que se tienen en la etapa de diseño, así como recubrimientos como geomembranas y monitoreo de lixiviados y biogás. Después de la estabilización de los materiales compactados, un RESA se puede utilizar como zona de esparcimiento plantando pasto, árboles o como campo deportivo. Desde esta perspectiva, aunque un RESA esté clausurado, se seguirán generando gastos en el mantenimiento, por otra parte, tomando la perspectiva de que sea sustentable posibilitará el uso del área para otros proyectos que requerirán de nuevo otra inversión.

De acuerdo con la legislación mexicana, el municipio es el encargado de la gestión de los RSU, por ello le corresponde suministrar desde sus finanzas los recursos necesarios para que se lleve a cabo. Los recursos financieros que percibe el municipio, a través de su tesorería, por el cobro de conceptos estipulados en la Ley de Ingresos o por medio de convenios o decretos establecidos, pueden venir de (SAGARPA, 2004):

- a) Ingresos Ordinarios, los cuales se dividen en: Impuestos, Derechos, Productos, Aprovechamientos y Participaciones.
- b) Ingresos extraordinarios que son los ingresos que el municipio puede obtener de personas físicas o morales, o de otros niveles gubernamentales. Existen aportaciones para obra pública y requieren de un convenio entre los beneficiados y la autoridad, para lo cual llegan a firmarse documentos.

Entre los ingresos mencionados anteriormente se pueden establecer distintas formas de conseguirlo, ya sea por medio de programas gubernamentales (federales y/o estatales), alianzas con empresas privadas y alianzas entre diferentes niveles de gobierno, teniendo a la regionalización o intermunicipalidad como una estrategia que adquiere una fuerza especial en los servicios públicos. A continuación, se describen estas formas de conseguir recursos:

- a) Programas. En este rubro algunas organizaciones tienen ayudas económicas que se brindan para la implementación de planes con respecto a la temática ambiental y social, uno de los más destacables es el Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Públicas, que busca el logro de metas vinculadas al desarrollo sustentable y es dirigido a los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), entre sus ejes destaca la Gestión Integral de Residuos, la Educación Ambiental, la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático y reducción de gases de efecto invernadero (acciones que están relacionadas a un RESA sustentable) (SEMARNAT, 2019).
- b) Alianzas con el sector privado. En esta forma de alianza el gobierno municipal establece contratos con terceras personas, sean asociaciones o empresas lucrativas o no lucrativas, para aplicar las políticas públicas con la idea de reducir los costos directos para el ciudadano contribuyente. La interconexión de este ámbito del Estado y la sociedad es una tendencia que ha transformado la vida pública, donde el primero deja de ser un monopolio para incluir a nuevas personas en la solución de asuntos públicos (Couto *et al.*, 2012), sin embargo, sino se tiene un manejo adecuado en estos contratos se puede caer en concesiones de RSU, que significa una disminución de las funciones el Estado que representa al capital social, a favor del capital privado (que representan las empresas). La pérdida de la soberanía se ve reflejada en cesión del servicio, lo que implica además un gasto adicional para los habitantes del país a medida que el Estado se desvincula del compromiso económico de cumplir con su obligación, pretendiéndose cobrar el servicio relacionado a los RSU como privado, estando fuera del presupuesto de la mayoría de la ciudadanía (Ochoa, 2014).
- c) Intermunicipalidad. Las relaciones intermunicipales representan un modo de coordinar estrategias, unificar esfuerzos y sumar recursos en la solución y/o prestación de un servicio público. Las condiciones y características de cada municipio en su contexto geográfico, social y económico también son importantes

para tomarse en cuenta dentro de las relaciones intermunicipales, pues en estas características podemos encontrar la justificación del proyecto en la medida que los resultados favorezcan a cada uno (Bastida, 2015).

Por otro lado, los arreglos de cooperación intermunicipal pueden ser una de las posibles soluciones para reducir costos de la gestión de RSU, evitando la privatización. Dado que la evidencia empírica apunta a que los supuestos ahorros que se obtienen mediante concesiones en la gestión urbana de RSU son pequeños, los gobiernos locales han comenzado a buscar otras alternativas para minimizar el impacto financiero sobre sus comunidades. En España se ha examinado la cooperación intermunicipal, encontrando que, en el caso de la gestión urbana de RSU en la Región Autónoma de Aragón, la cooperación intermunicipal reduce costos en municipalidades con poblaciones más pequeñas (Bel & Mur, 2009).

d) Valorización de los residuos. A diferencia del aprovechamiento que solo busca obtener un valor económico de los residuos, la valorización de los residuos es el conjunto de actividades relacionadas que buscan recuperar el valor remanente o poder calorífico de los materiales que componen los residuos mediante su incorporación a los medios productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnología y económica (DOF, 2014), es por ello que la valorización toma importancia en el RESA, debido a que muchos de los RSU sean considerados materia prima en otros procesos y no lleguen a estar confinados (teniendo así una reducción de volumen y a largo plazo posibilidades de extender el tiempo de vida del RESA). El contemplar diferentes tecnologías de valorización de RSU en los RESA abona a que estos sean sustentables. Entre los procesos de valorización se tienen:

- Separación y reciclaje: La separación en origen de los RSU es un paso muy importante, ya que algunos materiales pierden su valor al ponerse en contacto con otros, la venta de estos materiales para su reciclado trae consigo beneficios económicos a quienes están en la compra-venta, no obstante, el sector industrial

que compra estos materiales se interesa por grandes volúmenes, que muchos municipios pequeños no pueden satisfacer (Contreras, 2017). Los materiales reciclables más comunes que se llevan a centros de acopio son: cartón, papel mixto, vidrio reciclable, periódico, revistas, cono de huevo, vidrio, botellas de Teraftalato de Polietileno (PET), Polietileno de Alta Densidad (HDPE), fierro, aluminio, cobre, níquel y otros metales (Avilés, 2014).

- Aprovechamiento de energía: El aprovechamiento energético de biogás en los RESA permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y desplazar el uso de combustibles fósiles, además de traer consigo ventajas económicas por la venta de energía. El uso moderno de la biomasa (incluidas las que están en los RESA) para generar energía renovable es uno de los nuevos desafíos a asumir para hacer frente al cambio climático (RER, 2017). La energía generada a partir del biogás puede ser usada para el suministro de energía del RESA y de otros servicios públicos como alumbrados públicos, o sistemas del metro como la planta de la Central Eléctrica de Biogás de Bioenergía de Nuevo León ((Arvizu *et al.*, 2006).

1.6.2 Aspectos Sociales de un Relleno Sanitario

En la cadena del MIRSU se encuentran, por un lado, los hogares y las empresas, quienes son los generadores; por otro, quienes prestan el servicio (empresas y servicios de limpia); y finalmente, quienes se encargan de los procesos de DF, bien sea en un RESA o lugares donde los RSU son transformados en materia prima. Para que el sistema de MIRSU mejore en cada una de las ciudades no solo es necesario invertir grandes cantidades de dinero, sino también se deben estudiar las condiciones propias de cada territorio y generar participación ciudadana en el proceso (Sánchez, 2015).

Los problemas relacionados con el MIRSU (incluidos los RESA) en países desarrollados vienen derivados principalmente de problemas técnicos, sin embargo, en los países en vías de desarrollo las principales problemáticas y retos provienen de la GIRSU, que se despliega en un ambiente donde los objetivos parten del cumplimiento de un servicio más que de una preocupación de carácter ambiental. Además, un complejo panorama económico, social, político y cultural (crisis económicas, corrupción, clientelismo, compadrazgo, entre otros) influye profundamente en qué hacer con los RSU y qué vías se deben adoptar (Guzmán & Macías, 2012). Los aspectos sociales de los RSU se pueden apreciar desde:

a) Percepción de los RSU. En México los RSU - conocidos tradicionalmente como basura - se consideran una molestia para la población por razones estéticas, higiénicas y de salud, se piensa que causan males tanto visuales como olfativos. La conceptualización de esta problemática responde a ideas de suciedad, desaseo y podredumbre ocasionada por la impresión visual y olfativa de los RSU (Salgado-López, 2012). Además, hay un consumismo creciente y una percepción de ver como algo ajeno y lejano a lo que pasa antes y después de consumir; solo se tiene la idea de que nada más hay responsabilidad de los RSU que se ocupan directamente, dejando de lado los que dejan las industrias al producir todos los artículos que se

consumen (CECADESU, 2015). Con la idea de que los RSU y los SDF son causa de una mala imagen urbana en las localidades turísticas y en las grandes urbes, las personas buscan respuestas a sus inquietudes cuando hay construcción de proyectos de gran magnitud relacionados a los RSU, marcando normalmente los problemas que han traído los RESA en las comunidades (en esos contextos se trata mayoritariamente en SDF no controlados), tal como lo señalan las investigaciones de Alvarado *et al.*, (2015), Guzmán & Macías (2012) y Ochoa (2014).

- b) Geografía. Sánchez-Núñez *et al.*, (2009) en un estudio de lixiviados en un SDF señala que: “Como un rasgo notable en la generación de residuos en Zinapécuaro es la abundancia del PET, debido a que la entidad cuenta con aguas termales y azufradas, lo que hizo posible la construcción de balnearios, los que en fines de semana, días festivos y vacacionales son visitados por turistas (población flotante) que generan grandes cantidades de PET al consumir bebidas embotelladas”, así como este autor hay otros que, en sus estudios con enfoque ambiental, señalan características de la población que influyen en la situación; si bien es cierto que la NOM-083-SEMARNAT-2003 también involucra implícitamente estudios geográficos físicos de la zona, los trabajos se centran en como poder evaluar esos puntos, por ello la climatología y la ecología del paisaje son de suma importancia ya que indudablemente un RESA va a impactar en estos aspectos.

El crecimiento poblacional proyectado hacia futuras décadas por parte de instituciones como el INEGI y el Banco Mundial y el impacto que genera ésta en la generación de residuos lleva a estudiar a la población tanto demográficamente como geográficamente, es decir en números y cualidades; el estudio de las características en común de una población, sus actividades económicas, su situación política, su cultura y sus movimientos poblacionales en conjunto ayudan a conocer más un contexto local y el impacto que generan en la estática y dinámica de la población nuevas acciones, infraestructuras y formas de pensar, principios que pueden derivar de la construcción de un RESA.

c) Política y Administración Pública. La entrada de políticas públicas transformó la manera de tratar el problema de los RSU. Actualmente ya hay un sistema de GIRSU y se reconoce que se ha avanzado en la definición de los residuos como objetos susceptibles de recibir un estatuto jurídico y como problema social traducido en una intención de política pública concreta. La definición del residuo, su vinculación a una afectación ambiental, su clasificación, así como la jerarquización de sus generadores han contribuido a la ejecución de la política pública y a instrumentos normales. Sin embargo, aunque este progreso es significativo no ha permitido la consolidación plena del sector de desechos ni ha posibilitado una discusión amplia de los instrumentos de política aplicables (Jiménez, 2015).

Los RSU no solo se ven como imagen sucia y descuidada de la ciudad, sino también como una de las cadenas de la corrupción privada y oficial, o bien como un potencial económico que es aprovechado por pequeños grupos de líderes cobijados bajo el brazo del gobierno y del partido oficial. Los RSU son agenda pública cuándo se convierte en un problema, cuándo no es un problema todo sigue caminando por su lado (Castillo, 1983), La corrupción de la administración pública es un problema en la GIRSU, que indudablemente afecta en proyectos relacionados a los RESA. No obstante, otros casos de administración pública enfocados a la GIRSU han funcionado; como por ejemplo, el gobierno municipal de Orizaba que tiene actualmente trabajando varios programas efectivos, entre el que destaca “ByP, Basura y Predial” iniciado en 2017, que funciona con 24 módulos distribuidos por toda la ciudad para la recepción de material reciclable, donde se genera un ticket, el cual es válido para su pago de impuesto predial, creando de esta manera una cultura de aprovechamiento de residuos reciclables (HAO, 2019).

d) Trabajadores informales. De la incapacidad de las autoridades para cumplir con la colecta y DF, conjugado con otras cuestiones de orden social, ha surgido un amplio sector de la población que auxilia en procesos como la recolección y la separación: el sector informal, en México conocido como pepenadores (Guzmán & Macías,

2012); contribuye a la recuperación de materiales con valor, trayendo beneficios económicos indirectos para los municipios sin ningún costo directo para los contribuyentes, porque los pepenadores segregan los reciclables de la basura, y aunque desvían un porcentaje de residuos que irían a la disposición final, alargan el tiempo de vida útil de los sitios y ahorran recursos, sin embargo, no es la forma más adecuada, porque esta práctica conlleva una serie de problemas, entre ellos está el impacto ambiental que ocasionan cuando hacen otras actividades como la quema de los residuos para recuperar subproductos reciclables como los metales (Cruz-Sotelo & Ojeda-Benitez, 2013). Pese a ello, el trabajo de separación de estas figuras trae beneficios de relevancia a nivel ambiental.

El pepenador tiene dos variantes que son de importancia en los RESA y otros SDF, la primera como una figura marginada, que tiene condiciones precarias laborales, con rechazo por parte de la economía formal, problemas como el trabajo infantil, exposición extrema de su salud y sobre explotación; pero por otro lado una red social compleja donde hay un dominio masculino, de líderes proclamados que lucran y se benefician del trabajo de los más marginados (Cervantes & Palacios, 2012). Aún con ello, ésta figura es de suma importancia en un RESA. Indudablemente si no se considera tener relación con estas personas y un ofrecimiento de estructurarlos como una organización formal mediante alianzas, pueden tener el dominio en la operación del RESA.

- e) Salud pública. Las consecuencias ambientales de la inadecuada disposición de los residuos pueden ser negativas para la salud de las personas y de los ecosistemas naturales. Algunos de sus impactos son los siguientes (SEMARNAT, 2018):
- Gases de contaminantes y de efecto invernadero: Estos son peligrosos por su toxicidad y su efecto en el cambio climático.
 - Adelgazamiento de la capa de ozono: Los productos que generan sustancias reductoras de la capa de ozono, indirectamente afectan la salud pública,

incrementando problemas relacionados a la larga exposición de rayos no benéficos para la piel.

- Contaminación de suelos y cuerpos de aguas: Los lixiviados pueden contaminar los suelos y los cuerpos de agua, provocando su deterioro y representando un riesgo para la salud humana y de los demás organismos.
- Proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades: los residuos orgánicos que se disponen atraen a un numeroso grupo de especies de insectos, aves y mamíferos que pueden transformarse en vectores de enfermedades peligrosas como la peste bubónica, tifus murino, salmonelosis, cólera, leishmaniasis, amebiasis, disentería, toxoplasmosis, dengue y fiebre amarilla, entre otras.

Un RESA sustentable debe tener como fin una disposición de los residuos en el terreno sin crear riesgos para la salud pública y la seguridad, utilizando los principios de ingeniería para confinar los residuos en una superficie, para reducir los volúmenes depositados y cubrirlos con una capa de tierra al final de las operaciones cotidianas o cuando sea necesario (ASCE 1959, referenciado en Graziani, 2018).

- f) Cultura, educación ambiental y nuevos estilos de vida. Aunque tener una cultura ambiental no garantiza un cambio en el comportamiento humano en beneficio del ambiente, varios estudios han mostrado que existe una relación positiva entre el nivel de cultura ambiental de una persona y la probabilidad de que realice acciones ambientalmente responsables (Sosa *et al.*, 2010), y es únicamente a través de la educación como el individuo interioriza la cultura, y es capaz de construir y producir conocimientos, reorientar sus valores, modificar sus acciones y contribuir como sujeto individual a la transformación de la realidad del medio ambiente (Ferrer *et al.*, 2004). En este contexto, tenemos dos filosofías que pueden favorecer a un RESA, las 3 R (Reciclar, Reducir y Reutilizar) y Basura cero.

- 3 R (Reciclar, Reducir y Reusar). Creado en la década de los setenta, es un conjunto de acciones con las cuales se consigue cerrar el ciclo de los residuos, beneficiando al medio ambiente pero también a la economía de una localidad o de un país. Las 3 R conllevan a (CECADESU, 2015):
 - Reduce: Disminuir la cantidad de desperdicios que producimos.
 - Reutiliza: Existen en el mercado productos diseñados para ser utilizados más de una vez. Al reutilizar un producto, extendemos su vida útil y dejamos de emplear materiales y recursos nuevos.
 - Recicla: Enviar materiales desechados a procesos industriales, en sustitución de materiales vírgenes.
- Basura cero. Es una filosofía que va más allá del reciclaje, lo maximiza, busca la minimización de los desechos y el consumo, garantizando que los productos sean fabricados para ser reutilizados, reparados o reutilizados para volver a la naturaleza o al mercado, y aunque los seguidores más radicales dicen que está se enfoca en evitar que haya residuos, no el gestionarlos y están en contra de los RESA, las ciudades de éxito y personas que han adoptado este modo de vida siguen teniendo una dependencia de una GRSU.

1.7 GOBERNANZA

La gobernanza supone un conjunto de reformas que procuran establecer una nueva articulación entre el Estado, el mercado y la sociedad: esta no resulta un fin en sí misma, sino que constituye un medio que debe permitir el desarrollo económico y social de las sociedades a partir del establecimiento de nuevas relaciones entre los poderes públicos, el mundo de las empresas privadas y el sector asociativo sin fines de lucro (Balbis, 2001). Así, la gobernanza comprende la sociedad en clave prospectiva y va integrando nuevos sujetos colectivos y consolidando un modelo de gobernar y observar el contexto social, implicando modernizar, reformar y reconstruir el Estado en términos de organización, gestión, dirección y ejecución para cumplir con la resolución de problemas y legitimar los procesos (Villanueva, 2006; citado en Rodríguez, 2019).

Los problemas ambientales se relacionan íntimamente con la forma en que se gobiernan los bienes públicos y los recursos naturales en el desarrollo de las sociedades. Por lo que la gobernanza ambiental constituye un mecanismo por el cual diferentes actores se relacionan con el fin de enfrentar problemas y desafíos comunes, mediados por estructuras e instituciones- tales medios limitan o fuerzan la interacción entre los actores con el ambiente y al cambiar el grado de incidencia de alguno de los actores se afecta la dinámica de la gobernanza ambiental (Vallejos *et al.*, 2014).

Entre las asociaciones para resolver problemas, surgen las intermunicipalidades (mancomunidades o consorcios), provenientes del resultado de las políticas públicas descentralizadoras y democratizadoras (Carrizo *et al.*, 2012).

1.8 INTERMUNICIPALIDAD

Los asuntos humanos y sociales que son trascendentales y preocupantes están siendo transterritoriales, sin embargo, los gobiernos cuentan solamente con instrumentos cuya validez y efectividad se circunscribe a la demarcación territorial establecida. No obstante, en los últimos años se han ido instaurando formas más agregadas de coordinación o asociación entre los gobiernos que han dado origen a instituciones, agencias y prácticas interestatales e intermunicipales (Águilar, 2016).

La intermunicipalidad, asociación municipal o cooperación municipal, se entiende como la unión voluntaria de los ayuntamientos para resolver problemas comunes en materia de servicios públicos y mejorar su función en un territorio coherente y responde a la necesidad de racionalizar los recursos, las acciones administrativas y la gestión de servicios. (Santín, 2013). Una intermunicipalidad se caracteriza por:

- a) La concurrencia o participación de dos o más gobiernos locales.
- b) La voluntariedad de las relaciones.
- c) La orientación a la solución de un problema común o provisión conjunta de un servicio.

El concepto de intermunicipalidad tiene cuando menos dos dimensiones fundamentales: la primera es la dimensión espacial y geográfica, donde un arreglo intermunicipal surge como resultado de la expansión urbana en ciudades con probabilidades de colindancia en periodos relativamente cortos. La segunda dimensión es la colaborativa e institucional, donde el arreglo intermunicipal deriva del establecimiento de una serie de reglas formales e informales de cooperación entre los diferentes municipios o ciudades (Pacheco-Vega, 2014). Es de hacer notar que, por definición, la intermunicipalidad establece que debe existir cooperación entre los municipios (Pacheco-Vega, 2014; Ramírez, 2012).

La intermunicipalidad en su visión como decisión de agente, se opone a las relaciones conflictivas, competitivas y de indiferencia, como modelo organizacional se opone al tradicional modelo burocrático, donde las relaciones de cooperación no se basan en jerarquías, sino en la horizontalidad y autonomía de los participantes y como arreglo institucional que le da gobernabilidad a un territorio, que a diferencia de un estado, en la intermunicipalidad, el poder está diluido en varios actores y del mercado, donde se asume una interdependencia y normas de reciprocidad (Fuhse, 2009, Agranoff, 2007 y Powell, 2003, citado en Yurisch *et al.*, 2019). Además abre la puerta a gobiernos locales pequeños o sin mucha experiencia para que participen en programas o proyectos de mayor dimensión y envergadura, que difícilmente podrían implementar por sí solos (Carrizo *et al.*, 2012).

1.8.1 Legislación sobre Intermunicipalidad.

La intermunicipalidad en México, en términos legales se puede sustentar con la CPEUM, que dice, en su artículo 115, fracción III, párrafo tercero: “Los Municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el mejor ejercicio de las funciones que les correspondan. En este caso y tratándose de la asociación de municipios de dos o más Estados, deberán contar con la aprobación de las legislaturas respectivas. Así mismo cuando a juicio del ayuntamiento pertinente sea necesario, podrán celebrar convenios con el Estado para que éste, de manera directa o a través del organismo correspondiente, se haga cargo en forma temporal de algunos de ellos, o bien se presten o ejerzan coordinadamente por el Estado y el propio municipio”. Esto lleva a que los ayuntamientos tienen el derecho de formar asociaciones con sus iguales para el cumplimiento de sus servicios públicos.

Aunado a esto, en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México (CPELSM) en el artículo 126, en su tercer párrafo se propone la intermunicipalidad, ya que menciona que “Los municipios, previo acuerdo entre sus ayuntamientos, podrán coordinarse y asociarse para la más eficaz prestación de los servicios públicos o el

mejor ejercicio de las funciones que les correspondan, asimismo, podrán asociarse para concesionar los servicios públicos, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, prefiriéndose en igualdad de circunstancias a vecinos del municipio. Cuando trascienda el periodo constitucional del Ayuntamiento se requerirá autorización de la Legislatura del Estado” (GEM, 2020a)

Sumado a lo anterior, bajo lo mencionado en la Ley Orgánica Municipal del Estado de México (LOMEM), en su Artículo 126 se estipula que: “La prestación de los servicios públicos deberá realizarse por los ayuntamientos, sus unidades administrativas y organismos auxiliares, quienes podrán coordinarse con el Estado o con otros municipios para la eficacia en su prestación” (GEM, 2020b), reafirmando así la posibilidad, a nivel legal, de poder hacer intermunicipalidades en el Estado de México.

1.8.2 Rellenos Sanitarios Intermunicipales.

De acuerdo con la Estrategia de Cambio Climático Visión 10-20-30, realizada por el Gobierno de México en 2013, para el cumplimiento de la Meta 3 (M3) “Transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad, gestión integral de residuos y edificaciones de baja huella de carbono” en la línea de acción M3.10, se propone la creación de organismos regionales para el desarrollo de RESAs y tratamiento de aguas con visión de largo plazo a nivel nacional y regional, dar certeza a proyectos con tiempos largos de desarrollo y aprovechar economías de escala, con la adecuación del marco regulatorio y tarifas para fomentar la reinversión y mejora continua (SEMARNAT, 2013a).

Una de las modalidades de organismos regionales para el MIRSU es el Organismo Operador (OO), ente asociativo independiente, de carácter público constituido por una o más entidades municipales con patrimonio y personalidad jurídica propia, creado para la prestación de los servicios públicos de limpia de RSU.

Un OO tiene el propósito de prevenir la generación de residuos, maximizar la reutilización y la valorización de manera ambientalmente efectiva, económicamente viable y socialmente aceptable (SEMARNAT, 2016b).

El modelo para los OO de la SEMARNAT (Tabla 1.8) tiene como objetivos específicos, la propuesta para contar con la infraestructura ambiental suficiente para la recolección, el reúso, reciclaje o tratamiento que permita el máximo aprovechamiento de los RSU y la DF adecuada de los residuos que no puedan ser aprovechados, Implicando la sinergia entre los diferentes gobiernos (Federal, Estatales y Municipales) para la construcción de infraestructura y la posible participación de la iniciativa privada en la prestación de servicios públicos (cuando sea en beneficio) y el aprovechamiento de opciones de financiamiento (Chavéz, 2018).

Tabla 1.8 Organismos Operadores registrados en la SEMARNAT

ESTADO	NÚMERO DE OO	NOMBRE DEL ORGANISMO OPERADOR
Chihuahua	1	OO del Relleno Sanitario Intermunicipal Región Centro Sur
		Asociación Pro-Limpia de los Cinco Manantiales de Coahuila A.C.
Coahuila	2	Patronato Prolimpieza de los Cinco Municipios de la Región Centro del Estado de Coahuila
Colima	2	IMADES "REGIÓN 1"
		IMADES "REGIÓN 2"
Estado de México	1	OPD encargado de Operar el RESA Regional de Juchitepec-Ayapango
Hidalgo	1	OO del RESA Regional Metepec

OO, Organismo Operador; RESA, Relleno Sanitario; SIMAR, Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos; MIRSU, Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos
FUENTE: SEMARNAT, 2016a

Tabla 1.8 Organismos Operadores registrados en la SEMARNAT (continuación)

ESTADO	NÚMERO DE OO	NOMBRE DEL ORGANISMO OPERADOR
		SIMAR Ayuquila - Valle
		SIMAR Ayuquila - Llanos
		SIMAR Lagunas
		SIMAR Sur Sureste
		SIMAR Sureste
		Junta intermunicipal del Medio Ambiente para la Gestión Integral de la cuenca baja del río Ayuquila (JIRA)
		Junta Intermunicipal de la Cuenca del río Coahuayana (JIRCO)
Jalisco	13	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de la Sierra Occidental y Costa (JISOC)
		Junta Intermunicipal del Medio Ambiente de la Costa Sur (JICOSUR)
		Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Altos Sur (JIAS)
		Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable Del Lago De Chapala (AIPROMADES LAGO DE CHAPALA)
		Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Valles (JIMAV)
		Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Región Norte (JINOR)
Michoacán	1	Centro Intermunicipal para el Tratamiento Integral de los Residuos Sólidos (CITIRS) Monarca del Oriente A.C.
Nayarit	2	RESA Intermunicipal M.I.R., "El Sobasto, Tecuala-Acaponeta"
		Consejo Intermunicipal del MIR del Sur, RESA el Tempizque
Oaxaca	1	OO encargado de la Gestión y Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbano y de Manejo Especial del Estado de Oaxaca (publicado en el periodo oficial del estado, pero no está en funciones)
		OO del servicio de limpia
Puebla	4	OO del servicio de limpia de Tehuacán OOSELITE
		Consejo Intermunicipal para el MIRSU de la zona de Huejotzingo
		Consejo Intermunicipal para el MIRSU de la zona de Ciudad Modelo
Quintana Roo	1	Solución Integral de Residuos Sólidos Cancún (SIRESOL)
Sonora	1	Organismo de Limpia Descentralizado de Agua Prieta Sonora
		Organismo Público Paramunicipal "Relleno Sanitario de la Región Cañera"
Tamaulipas	2	Organismo Paramunicipal "Servicios de Limpia de la Frontera Ribereña Tamaulipeca"

OO, Organismo Operador; RESA, Relleno Sanitario; SIMAR, Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos; MIRSU, Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos
FUENTE: SEMARNAT, 2016a, SEMARNAT, 2020

Desde la década pasada se han hecho estudios de intermunicipalidades para proyectos de RESA en localidades mexicanas; teniendo propuestas como la realizada para la zona del lago de Cuitzeo en el norte de Michoacán, donde se consideraron 24 municipios del estado y otros 4 de estado vecino, Guanajuato, considerando atender a cerca del millón de pobladores (Buenrostro *et al.*, 2008). Entre todas propuestas se resaltan los Sistemas Intermunicipales de Manejo de Residuos (SIMAR), asociaciones de varios municipios que han resultado exitosas (en la mayoría de los casos) para enfrentar problemáticas regionales comunes conjuntando esfuerzos, recursos humanos y financieros, que impulsan la Educación Ambiental, la participación social y en general, la GIRSU (Bernache, 2015).

En el año 2000, la Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable y Territorial, (SEMADET) del Estado de Jalisco, lanzó la estrategia de formar los SIMAR para establecer un nuevo esquema de gestión que diera soporte técnico y financiero a los municipios, apoyando la elaboración e implementación de la política estatal y municipal en materia de prevención de RSU y la GIRSU, cumpliendo así con LGPGIR y la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco (LGIREJ) (Venegas *et al.*, 2014).

El SIMAR Sureste es un organismo público descentralizado, creado en 2008 para atender la problemática particular en el manejo de los RSU de los municipios de Concepción de Buenos Aires, La Manzanilla de la Paz, Mazamitla, Quitupán, Valle de Juárez, Santa María del Oro, Teocuitatlán, Tizapán El Alto y Tuxcueca del estado de Jalisco y del municipio de Marcos Castellanos del estado de Michoacán de Ocampo; para 2015 tenía un RESA intermunicipal, una planta intermunicipal de separación de residuos, seis centros de acopio (dos de neumáticos), un centro de capacitación y una estación de transferencia intermunicipal. El SIMAR fue inaugurado en 2011 y empezó operaciones en 2012, En 2014 recibió casi 23,000 ton/año, de residuos, y atendió a una población de 96697 habitantes y a 127730 visitantes; a través de los años su modelo ha sido compartido con varios organismos de otros países (SIMAR Sureste,

2015). El éxito del SIMAR Sureste, no solo se debe a la intermunicipalidad que esta intrínseca en su formación, sino a la construcción de capacidades en la GIRSU, de acuerdo a diferentes factores (Tabla 1.9) que hacen que el organismo intermunicipal tenga un mejor desempeño (Venegas *et al.*, 2014).

Tabla 1.9 Factores de éxito en un SIMAR, 2014.

DIMENSIÓN	VARIABLES
Reforma Institucional	Marco Institucional Formación académica Experiencia
Desarrollo del personal	Estrategias de entrenamiento Esquemas salariales y prestaciones Herramientas de trabajo Esquemas de reclutamiento Sistema de incentivos
Fortalecimiento organizacional	Manejo de personal Tipo de liderazgo Estructura de gestión

FUENTE: Venegas *et al.*, 2014

Además del SIMAR Sureste (en Jalisco), existen otros SIMAR para impulsar la prevención de RSU y la GIRSU y el fortalecimiento con equipamiento e infraestructura para la recolección, manejo y disposición final; entre estos se encuentran el Ayuquila-Llano, Ayuquila-Valles, Altos Sur, Sur Sureste y Sierra Sur. Asimismo, se contempla la constitución del Sistema Metropolitano para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, como organismo público descentralizado paraestatal con las funciones de planear, construir, administrar y operar la infraestructura metropolitana para el manejo integral de residuos de los municipios de Guadalajara, Tonalá, Tlaquepaque, Zapopan, Juanacatlán, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos, Tlajomulco de Zúñiga y Zapotlanejo (GJ, 2017). En Puebla, el SIMAR de Atlixco inició operaciones en 2001, en él depositan sus RSU los Municipios de Tochimilco, Atzizihuacán, Tepeojuma, Huaquechula, Cohuecan y Atlixco, para 2018 se estimaban 215 toneladas diarias recibidas (G.At., 2019).

En otras partes del país otros municipios también han adoptado el modelo de organización de un SIMAR (Tabla 1.10).

Tabla 1.10 Otros sistemas intermunicipales en México

SISTEMA	MUNICIPIOS QUE PERTENECEN A LA INTER-MUNICIPALIDAD	DATOS DE SU INTERMUNICIPALIDAD
Asociación Prolimpieza de los Cinco Manantiales de Coahuila A.C., Allende, Coahuila.	Allende, Morelos, Nava, Villa Unión y Zaragoza con la compañía privada MIRACE (subsidiaria de la industria Altos Hornos de México S.A. de C.V.)	La Asociación fue fundada en Julio de 2014 para manejar el RESA Cinco Manantiales, ubicado en Allende, Coahuila, Clasificado como tipo B.
RESA Regional Juchitepec-Ayapango, Estado de México (RESARJA), Juchitepec, Estado de México.	Juchitepec y Ayapango	Organismo Público Descentralizado, creado en 2009 para sustituir a los TCA de los municipios de la intermunicipalidad; para su periodo 2016 se ingresaron al RESA 6639.869 tons.
Junta Intermunicipal del Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Río Ayuquila (JIRA), Autlán de la Grana, Jalisco	Autlán de Navarro, Ejutla, El Grullo, El Limón, Toluca, Tonaya, Tuxcacuesco, San Gabriel, Unión de Tula y Zapotitlán de Vadillo	La JIRA es una Junta de Medio Ambiente conformada por 10 municipios de la Cuenca del Río Ayuquila-Armería cuyo objeto es lograr el manejo integral del territorio. Una de sus líneas principales es el MIRSU, donde participa en conjunto con el SIMAR Ayuquila - Llano (Tonaya, Tuxcacuesco, Toluca, San Gabriel y Zapotitlán de Vadillo) y SIMAR Ayuquila - Valles (Unión de Tula, Ejutla, El Limón y El Grullo) que son Organismos Públicos Descentralizados Intermunicipales, cuyo objetivo es prestar el servicio de limpieza, recolección, traslado y DF de los residuos, tal como lo establece el artículo 115 constitucional (Arellano & Rivera, 2011).

DF, Disposición Final; RESA, Relleno Sanitario; TCA, Tiradero a Cielo Abierto; SIMAR, Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos

FUENTE: Arellano & Rivera, 2011; Región & Manantiales, 2016; RESARJA, 2015

1.9 INSTRUMENTOS DE PARTICIPACIÓN

Para realizar un plan en la GIRSU, como la ubicación de un RESA, se debe buscar el bienestar en todas sus partes; sin embargo, las evaluaciones de impacto ambiental ocupadas en la planeación, comúnmente toman solo un aspecto, en la actualidad los modelos que solo se enfocan en un factor pueden perder validez, debido al abanico de opciones que existen (Marquez-Benavides, 2011a).

La evaluación de los aspectos sociales y económicos para la ubicación de un RESA permite establecer medidas preventivas para afrontar las problemáticas que se encuentren. Entre los instrumentos que podemos tener están:

- a) Programas: Instrumentos que contienen un conjunto de acciones que buscan el bienestar de las comunidades. Para una adecuada aplicación de un programa se deben contemplar los siguientes aspectos (Armitano *et al.*, 2016):
 - Diagnóstico de la problemática
 - Propuestas de acciones específicas que se deben haber para buscar la mejoría,
 - Integración de las partes interesadas y/o que resultaran beneficiadas con la aplicación del programa.
 - Aplicación del programa
 - Resultados y evaluación de los resultados
- b) Educación Ambiental: Su objetivo es promover conocimiento, interpretación y concienciación respecto de las diferentes problemáticas ambientales, de su impacto local y planetario, activando competencias y valores de los que se deriven actitudes y comportamientos congruentes con la ética ecológica que se precisa para participar en la construcción de un desarrollo humano sustentable.

Es una herramienta de gestión ambiental que ayuda a instaurar otras acciones en la sociedad jugando un gran rol en la aplicación de éstas (Martínez, 2010).

La integración de la educación ambiental en las escuelas ayuda a que los niños la puedan integrar y hacerla suya, y aunque es importante hacerlos de conocimientos y técnicas que las puedan aplicar se debe incluir la concientización y el mejoramiento de la actitud.(Mahmud & Osman, 2010).

c) Promoción y publicidad en la comunidad: El mercadeo de las campañas de información y educación para concientizar al público y en general para incentivarlos a evitar el desperdicio y la aplicación de las 3R es crucial. La forma de capacitar en cultura ambiental debe estar enfocada a la formación de valores, pero debe también contener los aspectos técnicos necesarios (Acosta *et al.*, 2012). Es necesario hacerlo con todas las partes involucradas, pobladores, políticos defensores del ambiente, profesionistas involucrados y personas clave en el MIRSU, considerando los siguientes pasos (NSWMS, 2012):

- Identificar las necesidades y competencias, tanto a nivel regional, como nacional.
- Desarrollar los módulos que se desarrollaran en la capacitación.
- Realizar la formación de los entrenadores acerca en la formación de valores, comunicación, mercadeo y finanzas para que puedan entrenar a cada una de las partes interesadas.
- Certificar a los entrenadores a través de un examen.

1.10 MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Para recopilar, procesar y analizar la información de una población o muestra, es necesario hacer de procedimientos, técnicas y/o métodos que describan el comportamiento de una variable. Actualmente para el tratamiento de los datos y los cálculos de los procedimientos se ocupan aplicaciones especializadas que permiten tratar un gran número de individuos. Aunado a esto, hay procedimientos que pueden ser combinados y así tener un mejor análisis en la toma de decisiones.

Para tratar datos que no están en un mismo rango se necesita hacer una normalización de éstos, es decir, llevarlos a una escala similar para poder ser comparados. Una de las normalizaciones puede llevarse a cabo tomando en cuenta a la suma de los valores como un todo y sacando la proporción de los valores (Ec. 1.1)

$$z = \frac{vv}{\sum_i^f vv} \quad \text{Ec. 1.1}$$

Z = Valor de la proporción del subcriterio (valor normalizado o escalado)

vv = Valor del subcriterio original

i = Valor del subcriterio original de la primera alternativa.

f = Valor del subcriterio original de la última alternativa.

1.10.1 Técnica de ponderación lineal

La ponderación lineal es una técnica de toma de decisiones que consiste en la obtención de valores por medio de puntajes dados a criterios, juicios que ayudan discernir, clasificar o relacionar algo y suele ser expresado mediante atributos, los cuales en su conjunto dan luz sobre la naturaleza del criterio con el que se está evaluando (Viloria *et al.*, 2018). Los criterios que van a ser ponderados se pueden definir por medio de diversas fuentes, un ejemplo de esto es la revisión documental del tema de estudio, tal y como lo hace Rodríguez-Rojas *et al.*, (2018), en su trabajo de relacionado a la toma de decisiones.

La determinación de los puntajes a los criterios es un paso esencial, ya que llegar a una concertación puede ser complicado por la complejidad del manejo de los criterios, es por ello que se tiene normalmente equipos de trabajo que definen reglas para el peso de los criterios y por medio de consensos determinan la escala numérica para evaluarlos (Sanint, 2010).

Para obtener los datos de los criterios a evaluar se pueden utilizar diversos recursos como datos demográficos, económicos, de provisión de servicios y de condiciones naturales, en función de la dinámica ambiental y su interacción con el medioambiente; la observación (no participativa) y técnicas como entrevistas, análisis cartográfico y fichas para el diagnóstico de recursos (Urbina-Reynaldo & Zúñiga-Igarza, 2016)

Los valores que manejan estos criterios deben estar normalizados, es decir, que los datos tengan una misma escala de evaluación.

Los puntajes totales de los criterios se contabilizan con la siguiente formula:

$$S_j = \sum w_i r_{ij} \quad \text{Ec. 1.2}$$

Donde:

S_j : Ponderación para el municipio

w_i : Ponderación para cada variable i

r_{ij} : Grado de satisfacción para el municipio j en función de la variable i (Toscano-Hurtado, 2005).

1.10.2 Proceso de Análisis Jerárquico

El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés) es un método matemático creado para evaluar alternativas cuando se tienen en consideración varios criterios y está basado en el principio de que la experiencia y el conocimiento de los actores son tan importantes como los datos utilizados en el proceso (Osorio &

Orejuela, 2008), el resultado de un AHP es la jerarquización de prioridades que muestran preferencia global para cada una de las alternativas de decisión, este proceso consta de tres principios:

- a) Construcción de las jerarquías: Se debe comenzar por un foco u objetivo que se quiere analizar con el proceso, con esto se establecen los criterios, que son los elementos que permiten conocer los ámbitos involucrados en la consecución del objetivo. Diferentes alternativas pueden aportar algo al objetivo, por esta razón deben ser evaluadas, según los criterios definidos con anterioridad (Pacheco & Contreras, 2008; Saaty & Vargas, 2001).
- b) Establecimiento de prioridades: El cálculo de la prioridad se realiza en función de comparaciones a pares con respecto a un criterio dado. Para comparar los elementos se forma una matriz y se pregunta: ¿Cuánto supera este elemento (o actividad) al elemento con el cual se está comparando (en la medida en que posee la propiedad, contribuye a ella, la domina, influye sobre ella, la satisface, o la beneficia)?, dando una ponderación, auxiliándose con la Escala de Saaty (Tabla 1.11) (Pacheco & Contreras, 2008; Saaty & Vargas, 2001).

Tabla 1.11 Escala de Saaty

INTENSIDAD	DEFINICIÓN	EXPLICACIÓN
1	De igual importancia	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra
5	Importancia Fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra
7	Importancia muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica
9	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara
2,4,6,8	Valores intermedios	El usuario puede intercalar estos valores cuando el criterio se encuentra en las categorías

FUENTE: Saaty & Vargas, 2001

c) Consistencia lógica: El AHP mide la inconsistencia global de los juicios mediante la Proporción de Consistencia, que es el resultado de la relación entre el Índice de Consistencia y el Índice Aleatorio. El Índice de Consistencia (CI) es una medida de la desviación de consistencia de la matriz de comparaciones a pares (Ec. 1.3) y el Índice Aleatorio (RI) es el índice de consistencia de una matriz recíproca aleatoria, con recíprocos forzados, del mismo rango de escala de 1 hasta 9 (Pacheco & Contreras, 2008); éstos índices (Tabla 1.12) son usados para realizar la Relación de Consistencias, la cual debe ser menor a 0.1 (10%) para asegurar que las ponderaciones hayan sido hechas de manera adecuada (Pacheco & Contreras, 2008; Saaty & Vargas, 2001).

$$CI = \frac{n_{max}-n}{n-1} \tag{Ec. 1.3}$$

$$I = \frac{CI}{RI} \tag{Ec. 1.4}$$

Donde:

CI: Índice de Consistencia

RI: Índice Aleatorio de Consistencia

n_{max}: Producto de Matriz Normalizada (MN) y Vector Ponderación (VP)

n: número de criterios

I: Relación de consistencias.

Tabla 1.12 Índices de Radio de Consistencia Promedio

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice del Radio de Consistencia (RI)	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	0.52	1.45	1.49

Fuentes: Saaty & Vargas, 2001.

2 METODOLOGÍA

Las etapas requeridas para llevar a cabo esta investigación se muestran en la Figura 2.1 y posteriormente se describen las actividades que corresponden a cada una.

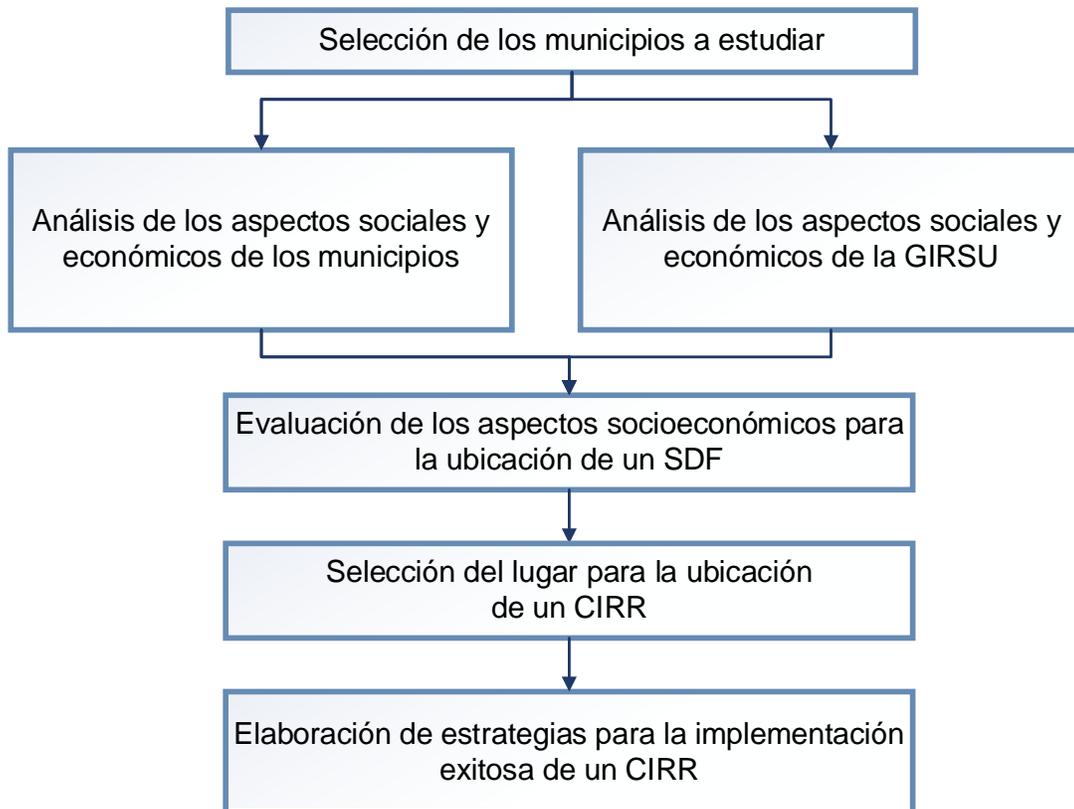


Figura 2.1 Diagrama de bloques de etapas para la investigación

2.1 SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS A ESTUDIAR

En la Tabla 2.1 se presentan el listado de las Regiones Ambientales (RA) del Estado de México que establece el “DECRETO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS REGIONES AMBIENTALES”, publicado en la Gaceta del Estado de México el 08 de Octubre de 2018 (G.G., 2018); el cual fue considerado como punto de partida para la selección de los municipios a estudiar.

Tabla 2.1 Regiones Ambientales del Estado de México

No.	REGIÓN AMBIENTAL	MUNICIPIOS QUE LA CONFORMAN
1	Río Lerma: Brote de Agua	Almoloya del Río, Atizapán, Capulhuac, Chapultepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac y Texcalyacac
2	Río Lerma: Subcuenca la Laguna	Joquicingo, Malinalco, Ocuilan, Tenancingo, Tenango del Valle, Tianguistenco, Xalatlaco y Zumpahuacán
3	Río Lerma: La Rivera	Calimaya, Metepec, Rayón, San Antonio la Isla y San Mateo Atenco
4	Río Verdiguél	Almoloya de Juárez, Toluca, Villa de Allende, Villa Victoria y Zinacantepec
5	Ciénegas de Lerma	Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Lerma, Oztolotepec, Temoaya y Xonacatlán
6	Manantiales	Acambay de Ruiz, Castañeda, Aculco, Atlacomulco, El Oro, Ixtlahuaca, Jiquipilco, Jocotitlán, Morelos, Polotitlán, San Felipe del Progreso, San José del Rincón, Temascalcingo y Timilpan
7	Norte	Chapa de Mota, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez y Villa del Carbón
8	Bosques	Amanalco, Donato Guerra, Ixtapan del Oro, Oztoloapan, Santo Tomás, Valle de Bravo y Zacazonapan
9	Minerva	Almoloya de Alquisiras, San Simón de Guerrero, Sultepec, Temascaltepec, Texcaltitlán y Zacualpan
10	Sur	Amatepec, Luvianos, Tejupilco y Tlatlaya
11	Turística	Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Tonatico y Villa Guerrero
12	Casa entre los Árboles	Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Nextlalpan, Nicolás Romero y Tepotzotlán
13	Lomas del Valle	Coacalco de Berriozábal, Coyotepec, Huehuetoca, Jaltenco, Melchor Ocampo, Teoloyucan, Tultepec y Tultitlán
14	Agua Blanca	Atizapán de Zaragoza
15	Los Remedios	Naucalpan de Juárez
16	Sierra de Guadalupe	Tlalnepantla de Baz
17	Cerro del Viento	Ecatepec de Morelos
18	Nezahualcóyotl	Nezahualcóyotl
19	Laguna de Zumpango	Apaxco, Tequixquiac y Zumpango
20	Minas de Tezontle	Hueypoxtla, Tecámac y Tonanitla
21	Pirámides	Axapusco, Nopaltepec, Otumba, San Martín de las Pirámides, Temascalapa y Teotihuacán
22	Lago de Texcoco	Atenco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Chimalhuacán, Papalotla, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tezoyuca
23	Volcanes	Amecameca, Atlautla, Ayapango, Cocotitlán, Chalco, Ecatingo, Ixtapaluca, Juchitepec, La Paz, Ozumba, Temamatla, Tenango del Aire, Tepetlixpa, Tlalmanalco y Valle de Chalco Solidaridad

Fuente: G.G., 2018.

Como parte del proyecto SEMARNAT-2015-1-263315 “Ubicación de Rellenos Sanitarios Intermunicipales Futuros en el Estado de México y Estados Aledaños”, se agruparon los municipios del sur del Estado de México, de acuerdo a su RA.

Se procedió a preseleccionar a las RA que tuvieran el mayor número de municipios del Sur del Estado y con ayuda de Mapa Digital (INEGI, 2019) se hizo una medición de la distancia de las cabeceras municipales al Instituto Tecnológico de Toluca (ITTol), que es la institución donde se realiza la investigación; seleccionándose los municipios que pertenecen a la RA con la menor distancia al ITTol, con el fin de optimizar recursos para el acopio de información de primera fuente.

Una vez elegida la RA, se localizaron los SDF con Mapa Digital (INEGI, 2019) y se estableció contacto con los responsables de éstos, para conocer su situación actual. Para los municipios seleccionados se analizó el cumplimiento del punto 3.2.2: “Fomentar la reducción, reciclaje y reutilización de desechos urbanos, industriales y agropecuarios, así como mejorar su gestión” del Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023 (PDEM) (GEM, 2018) con el fin de detectar la posibilidad de relaciones que propicien la intermunicipalidad con sus municipios aledaños.

2.2 ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS

Teniendo al grupo de municipios a estudiar, se buscó información en las Bases de Datos y Mapas de instituciones oficiales como INEGI, SEMARNAT y del Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). Se eligieron variables que tuvieran datos confiables para todos los municipios (Tabla 2.2), agrupándolas en las Categorías Social, Económico, Ambiental y Gobernanza, de acuerdo al enfoque integral de los tres pilares de la sustentabilidad y la Gobernanza (ONU Medio Ambiente & CEPEI, 2018).

Tabla 2.2 Variables para la selección de municipios representativos

SOCIAL	ECONÓMICO	AMBIENTAL	GOBERNANZA
Población Total (PT) ^{a)}	Ingreso Municipal (IM) ^{a)}	Superficie ^{c)}	Subíndice de capacidades para involucrar actores relevantes ^{c)}
Población de municipios colindantes con el municipio (PMT) ^{a)}	Unidades Económicas (UE) ^{c)}	Viviendas ^{a)}	Subíndice de capacidades para diagnosticar ^{c)}
Pobreza ^{a)}	UE manejo de residuos, y servicios de remediación (UEMR) ^{c)}	Entregan RSU a Servicio Público ^{c)}	Subíndice de capacidades para formular políticas y estrategias ^{c)}
Edad Media (EM) ^{a)}	Índice de Ingreso (II) ^{c)}	Tiran RSU a basurero o contenedor ^{c)}	Subíndice de capacidades para evaluar ^{c)}
Densidad de Población (DP) ^{a)}		Queman RSU ^{c)}	Índice de Capacidades Funcionales ^{c)}
Índice de Salud (IS) ^{c)}		Entierran RSU ^{c)}	
Índice de Educación (IE) ^{c)}		No especifican que hacen con sus RSU ^{c)}	
Índice de Desarrollo Humano (IDH) ^{c)}		Separación de Residuos ^{c)}	

Fuentes: ^{a)} INEGI, 2017b, ^{b)} PNUD, 2019, ^{c)} INEGI, 2019

Para cada una de las categorías se analizaron las variables mediante el AHP, usando la aplicación Microsoft Visio® (2019) y de acuerdo al objetivo del estudio, se realizó un diagrama de árbol de cuatro niveles (Figura 2.2).



Figura 2.2. Niveles del Proceso de Análisis Jerárquico

Se procedió a la construcción de una matriz de ponderación para cada uno de los criterios utilizando la escala de Saaty (Tabla 1.11). Se asignaron puntajes de acuerdo a la importancia de cada uno de ellos.

Utilizando la ecuación Ec. 1.1 se obtuvo la MN para criterios y el VP. Con la ecuación Ec. 1.3 se determinó el IC, se eligió el RI de acuerdo al tamaño de la Matriz (Tabla 1.12) y se calculó la relación de consistencias (Ec. 1.4), verificando que ésta fuera menor a 0.1, para asegurar que la ponderación de las matrices fuera correcta. De manera similar se hizo el proceso para los subcriterios (variables estadísticas) con el fin de estimar las MN, las CA y los VP de cada criterio.

Se elaboraron las Matrices Variable – Alternativa (MVA) con los valores normalizados de los subcriterios (Ec. 1.1), las cuales dieron los vectores de priorización (VPR) para cada criterio, con los cuales se realizó la MVA general y se obtuvo el VPR general. Los cálculos del AHP se realizaron con la aplicación para hojas de cálculo Microsoft Excel® (2019).

2.3 ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Tomando como base el “Sistema de Indicadores para la Evaluación Integral y Control de la Gestión de Residuos Municipales” reportado por Turcott-Cervantes (2018), se eligieron entre los Indicadores pertenecientes a los Aspectos Sociales y Económicos, los que se listan en la Tabla 2.3. Se examinaron las fichas metodológicas de los Indicadores elegidos y se adecuaron conforme a la GIRSU de los municipios. Los Aspectos Sociales se dividieron en las Categorías: Administración Pública y Organizacionales. Como complemento, se revisó la Ley Orgánica Municipal del Estado de México (LOMEM) y se buscaron los artículos que fueran aplicables a la GIRSU (Tabla 2.4), que en conjunto se plantearon como un Indicador.

Los indicadores fueron calificados mediante una escala de semáforo, donde el color verde se asocia a un Desempeño Bueno, el color amarillo a un Desempeño Regular, el color Rojo a un Desempeño Deficiente; el color gris cuando no se puede calificar un indicador por Información No Disponible (IND) y el color café cuando un indicador No Aplica (NA) a la municipalidad (Tabla 2.3 y Tabla 2.4).

Tabla 2.3 Indicadores socio-económicos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

INDICADOR	DESEMPEÑO BUENO	DESEMPEÑO REGULAR	DESEMPEÑO DEFICIENTE
	B	R	D
<i>Existencia de Legislación</i>	Existe Legislación especializada en GIRSU a nivel Municipal	Existe Legislación especializada en GIRSU a nivel Estatal o Federal	No existe Legislación especializada en GIRSU
<i>Cumplimiento de la Legislación</i>	Todas las leyes o reglamentos fueron evaluados con SI	Ninguna ley o reglamento fue evaluado con NO y uno o más fueron evaluados con PARCIALMENTE	Uno o más leyes o reglamentos fueron evaluado con NO
<i>Registro de sanciones y avisos</i>	Se cumple con dos o tres especificaciones: - Etapa del Manejo/Gestión donde se realiza la sanción/aviso - Gravedad de la sanción - Fecha de inicio y conclusión de caso	Se cumple con al menos una especificación: - Etapa del Manejo/Gestión donde se realiza la sanción/aviso - Gravedad de la sanción - Fecha de inicio y conclusión de caso	No se cumple con ninguna especificación: - Etapa del Manejo/Gestión donde se realiza la sanción/aviso - Gravedad de la sanción - Fecha de inicio y conclusión de caso
<i>Planeamiento para la Gestión de residuos</i>	Existe al menos un Plan Marco en GIRSU a nivel Municipal	Existe al menos un Plan Marco en GIRSU a nivel Estatal o Federal	No existe al menos un Plan Marco en GIRSU
<i>Cumplimiento de Planes y Políticas</i>	Todos los planes y/o políticas fueron evaluados con SI	Ningún plan y/o política fue evaluado con NO y uno o más fueron evaluados con PARCIALMENTE	Uno o más planes y/o políticas fue evaluado con NO
<i>Diagnóstico sobre la Gestión de Residuos</i>	Si hay por lo menos un diagnostico / estudio realizado hace menos de 10 años	Hay por lo menos un diagnostico / estudio parcial realizado hace menos de 10 años	No se sabe o no hay por lo menos un diagnostico / estudio realizado hace menos de 10 años
<i>Disponibilidad pública de la información</i>	SI	PARCIALMENTE	NO

B, Desempeño Bueno; R, Desempeño Regular; D, Desempeño Deficiente.
Fuente: Turcott-Cervantes, 2018.

Tabla 2.3. Indicadores socio-económicos de la
Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (continuación)

INDICADOR	DESEMPEÑO BUENO	DESEMPEÑO REGULAR	DESEMPEÑO DEFICIENTE	
	B	R	D	
ORGANIZACIONALES (SOCIALES)	<i>Coordinador del servicio</i>	Existe una coordinación central que planea, realiza, financia y tenga claridad de lo que sabe hacer. Puede existir, aunque no ejecute directamente todas las funciones en los servicios de la GIRSU	No existe una coordinación central, pero cada responsabilidad de los servicios de la GIRSU está asignada a alguna entidad	Existe dificultad para identificar la entidad responsable de cada actividad en los servicios de la GIRSU
	<i>Asignación de funciones y responsabilidades</i>	Existe un organigrama o documentos similares detallados donde se indiquen las cadenas de mando y las responsabilidades específicas del puesto, sin duplicas.	Existe un organigrama o documentos similares donde se indiquen las cadenas de mando o las responsabilidades específicas del puesto, sin duplicas.	No existe un organigrama o documentos similares detallado donde se indiquen las cadenas de mando y las responsabilidades específicas del puesto, sin duplicas.
	<i>Perfil de personal en puestos clave (%)</i>	≥ 80.0	60 ≤ a < 80.0	< 60.0
	<i>Aspectos relacionados a Seguridad e Higiene</i>	SI	PARCIALMENTE	NO
	<i>Inclusión del sector informal</i>	SI	PARCIALMENTE	NO

B, Desempeño Bueno; R, Desempeño Regular; D, Desempeño Deficiente.
Fuente: Turcott-Cervantes, 2018.

Tabla 2.3. Indicadores socio-económicos de la
Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (continuación)

INDICADOR	DESEMPEÑO BUENO	DESEMPEÑO REGULAR	DESEMPEÑO DEFICIENTE
	B	R	D
<i>Presupuesto para la Gestión de Residuos</i>	SI (Se puede considerar un presupuesto específico si se cubren gastos de la GIRSU, aunque no haya un presupuesto específico para la GIRSU)	----	No hay un presupuesto específico para la GIRSU y no se cubren gastos de la GIRSU
<i>Presupuesto en proyectos I+D+i Per cápita (USD / hab)</i>	≥ 0.5	0.0 < a < 0.5	0.0 (No existe inversión en I+D+i)
<i>Existencia de tarifa específica</i>	SI	PARCIALMENTE	NO
<i>Tarifa promedio por tonelada en disposición final (%)</i>	≥ 10.0 pero ≤ 15.0 del total de la Tarifa	≥ 5.0 pero < 10.0 del total de la Tarifa	< 5.0 del total de la Tarifa
<i>Tarifa promedio por tonelada en todas las demás etapas (%)</i>	≥ 15.0 del total de la Tarifa	≥ 5.0 pero < 15.0 del total de la Tarifa	< 5.0 del total de la Tarifa
<i>Capacidad de pago de los usuarios (%)</i>	≤ 1.0 (Tarifa media total por t / Ingreso medio anual precipita)	----	< 1
<i>Gastos en Educación Ambiental y Concientización</i>	≥ 5.0	< 5.0 - ≥ 0	0

I+D+i, Inversión, Desarrollo e investigación; USD, Dólar estadounidense
B, Desempeño Bueno; R, Desempeño Regular; D, Desempeño Deficiente.
Fuente: Turcott-Cervantes, 2018

Tabla 2.4 Requisitos de la Ley Orgánica Municipal del Estado de México

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE	
		1	0
<i>Se cumple con el Art. 32, numeral IV de la LOMEM</i>	Contar con título profesional o acreditar experiencia mínima de un año en la materia, ante el Presidente o el Ayuntamiento, cuando sea el caso, para el desempeño de los cargos que así lo requieran	SI	- NO
<i>Se cumple con el Art. 32, numeral V de la LOMEM</i>	Contar con certificación en la materia del cargo que se desempeñará	SI	- NO
<i>Se cumple con el Art. 87, numeral VI de la LOMEM</i>	Para el despacho, estudio y planeación de los diversos asuntos de la administración municipal, el ayuntamiento contará por lo menos con las siguientes Dependencias: La Dirección de Ecología o equivalente	SI	- NO
<i>Se cumple con el Art. 96, nonies de la LOMEM</i>	El Director de Ecología o el Titular de la Unidad Administrativa equivalente, además de los requisitos establecidos en el artículo 32 de esta Ley, requiere contar con título profesional en el área de biología-agronomía-administración pública o afín, o contar con una experiencia mínima de un año, con anterioridad a la fecha de su designación; además deberá acreditar, dentro de los seis meses siguientes a la fecha en que inicie sus funciones, la certificación de competencia laboral expedida por el Instituto Hacendario del Estado de México.	SI	- NO
<i>Requisitos de la LOMEM</i>	Porcentaje del total de los puntajes de las respuestas de los atributos	4	3 < 2

LOMEM, Ley Orgánica Municipal del Estado de México
Fuente: G.G., 2020.

Se llevó a cabo una investigación documental, revisando la LGPGIR (DOF, 2018), el Código de la Biodiversidad del Estado de México (G.G., 2019), los Bandos municipales vigentes de los municipios seleccionados (DLPO, 2020) y la información aplicable en materia de GIRSU del portal de Información Pública de Oficio Mexiquense (IPOMEX, 2020).

Se modificó la Cédula de Entrevista (CE) desarrollada por el equipo de investigación del proyecto SEMARNAT-2015-1-263315, con base a la Guía para la Elaboración de Programas Municipales para la GIRSU de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en colaboración con la Agenda de Cooperación Técnica Alemana (GTZ) (Wehenpohl & Hernández-Barrios, 2006); agregando apartados para unificarse con las fichas metodológicas reportadas por Turcott-Cervantes (2018). Para su aplicación se gestionaron visitas presenciales con los servidores públicos encargados de la GIRSU de los municipios seleccionados, se realizaron entrevistas con la técnica de profundidad de guion, recopilándose información fidedigna de primera fuente.

La información obtenida se capturó en el Software Microsoft Excel (2019), evaluándose los Indicadores cualitativos y estimándose los cuantitativos. La valoración de cada indicador se comparó con los límites que se presentan en la Tabla 2.3 y en la Tabla 2.4, expresados en la modalidad de semáforo, donde el color verde significa un Desempeño Bueno, el color amarillo un Desempeño Regular y el color rojo un Desempeño Deficiente.

Los medios audiovisuales e impresos fueron una fuente de información complementaria, para averiguar sobre situaciones o condiciones atípicas que se presentaron en el estudio. La investigación por observación estuvo implícita cuando se aplicó la CE, además, el estudio contempló la percepción de las entrevistadoras, como complemento de la información (Ballester *et al.*, 2003; Sordini, 2018).

2.4 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Se usó la técnica de Ponderación lineal para cuantificar el desempeño de los indicadores; en paralelo también esta técnica se aplicó para las respuestas de la encuesta realizada a la ciudadanía de algunos municipios del área de estudio.

2.4.1 Evaluación cuantitativa de Indicadores

Para dar puntajes a los indicadores aplicados de la Tabla 2.3, se consultó a personas expertas en la GIRSU de diferentes asociaciones, entre ellas la Red Iberoamericana de Gestión y Aprovechamiento de Residuos (REDISA) y la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aplicada a Residuos Sólidos Urbanos (SOMERS). Con el fin conocer el enfoque con el que se realizaron las ponderaciones, se recopilaron de datos como la asociación, grado de estudios y profesión (Tabla 2.5), experiencia en temas relacionados a RSU, campo temático de profesión y género.

Tabla 2.5 Campo de profesión

NIVEL	SERVICIO	CLAVE	DENOMINACIÓN DEL CAMPO AMPLIO	
Licenciatura	Licenciatura:	1	Educación	
	- Universitaria	2	Artes y humanidades	
	- Tecnológica	3	Ciencias sociales y derecho	
	- Normal	4	Administración y negocios	
Posgrado	Especialidad	5	Ciencias naturales, matemáticas y estadística	
	Maestría	6	Tecnologías de la información y la comunicación	
	Doctorado		7	Ingeniería, manufactura y construcción
			8	Agronomía y veterinaria
			9	Ciencias de la salud
			10	Servicios

Fuente: INEGI, 2016a.

Los posibles desempeños de los indicadores, también fueron ponderados como se muestra en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6 Ponderación para Valuaciones de Indicadores

VALUACIÓN		PONDERACIÓN
Desempeño Bueno	B	2
Desempeño Regular	R	1
Desempeño Deficiente	D	0
No Aplica	N/A	0
Información No Disponible	IND	0

2.4.2 Encuesta a la Ciudadanía

Se hizo una investigación documental para recopilar preguntas de trabajos previos enfocados en conocer la opinión de la población, con el fin de elaborar una encuesta con aquellas preguntas acordes al objetivo del presente trabajo y a su frecuencia; la cuál fue aplicada vía internet a cuatro municipios, que se eligieron de acuerdo a su puntaje del AHP y a su desempeño en los Indicadores; para la aplicación de esta encuesta se hizo uso de un formulario elaborado en el software Google Forms®.

Las preguntas fueron clasificadas en cuatro criterios: Social, Económico, Ambiental y Gobernanza; los cuales fueron también ponderados por los expertos consultados. Las respuestas de la encuesta fueron calificadas de acuerdo a la idoneidad, dándole el valor más alto a la respuesta que representó al caso más apto y menor valor al caso que representó la peor situación. Aunado a lo anterior, se normalizaron las calificaciones dadas a las respuestas de cada pregunta (Ec. 1.1), para que se tuvieran equivalencia entre ellas.

2.5 SELECCIÓN DEL LUGAR PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL

Para la selección de posibles lugares para ubicar un SDF como parte de un CIRR en los municipios seleccionados, se utilizó el Sistema de Información Geográfica desarrollado en el Proyecto SEMARNAT-2015-1-263315 denominado “SIGMIRSU”; el cual toma en consideración los criterios y limitaciones de la NOM-083-SEMARNAT-2003 (DOF, 2004). Entre los criterios destaca el 6.1.3. “En localidades mayores a 2500 habitantes, el límite de disposición final debe de estar a una distancia mínima de 500 m - quinientos metros - contados a partir de límite de la traza urbana existente o contemplada en el plan de desarrollo urbano”.

Mediante My Maps de Google® se determinaron las distancias a las vías de comunicación principales, con los lugares indicados del SIGMIRSU y las cabeceras municipales, eligiéndose la ubicación con las menores distancias.

2.6 ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE UN RELLENO SANITARIO COMO PARTE DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL.

Con base en los aspectos que presentaron mayor importancia de acuerdo a la ponderación de los expertos y a información reportada para la adecuada GIRSU, se elaboró un listado de estrategias que podrían seguir los municipios mejor calificados para ubicar un CIRR, considerando como construcción fundamental un RESA, para minimizar el rechazo de la ubicación de éste.

3 RESULTADOS

3.1 SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS A ESTUDIAR

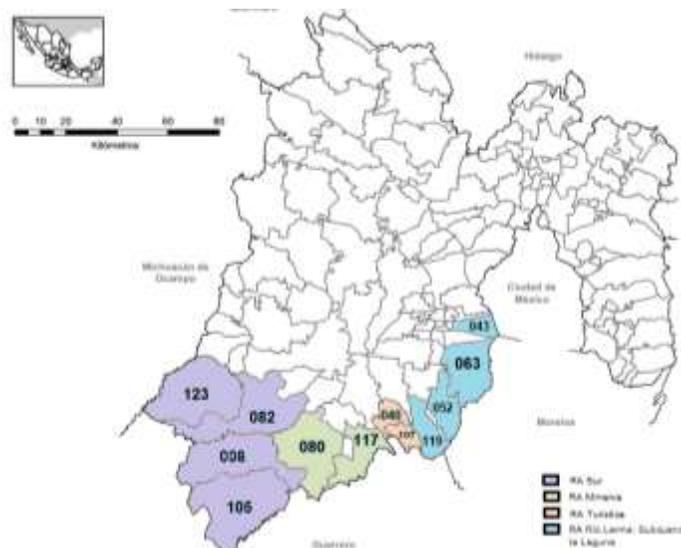
En la Tabla 3.1 y Figura 3.1 se presentan los municipios de la periferia del Estado de México de la Zona Sur; donde las RA que tienen más municipios son “Sur” y “Río Lerma: Subcuenca la Laguna”. Se eligió esta última RA como área de estudio, debido a que presentó las menores distancias para la investigación a fuentes primarias (Tabla 3.2 y Tabla 3.3).

Tabla 3.1 Municipios periféricos del sur del Estado de México

CVEMUN ^{a)}	MUNICIPIO ^{a)}	REGIÓN AMBIENTAL A LA QUE PERTENECEN ^{b)}
123	Luvianos	Sur
082	Tejupilco	Sur
008	Amatepec	Sur
105	Tlatlaya	Sur
080	Sultepec	Minerva
117	Zacualpan	Minerva
040	Ixtapan de la Sal	Turística
107	Tonatico	Turística
119	Zumpahuacán	Río Lerma: Subcuenca la Laguna
052	Malinalco	Río Lerma: Subcuenca la Laguna
063	Ocuílan	Río Lerma: Subcuenca la Laguna
043	Xalatlaco	Río Lerma: Subcuenca la Laguna

CVEMUN, Clave del Municipio

Fuentes: ^{a)} INEGI, 2017b; ^{b)} G.G., 2018



Fuentes: G.G., 2018; INEGI, 2017b.

Figura 3.1 Municipios periféricos del sur del Estado de México

Tabla 3.2. Distancia para traslados a la Región Ambiental “Sur”

CVEMUN ^{a)}	MUNICIPIO ^{a)}	DISTANCIA ITToI-MUNICIPIO (Ida y regreso en km) ^{b)}
123	Zumpahuacán	61.7
082	Malinalco	59.9
008	Ocuilán	55.3
105	Xalatlaco	31.5
-	Total	208.4

ITToI; Instituto Tecnológico de Toluca
Fuente. ^{a)} INEGI, 2017b, ^{b)} INEGI, 2019

Tabla 3.3 Distancia para traslados a la Región Ambiental “Río Lerma: Subcuenca la Laguna”

CVEMUN ^{a)}	MUNICIPIO ^{a)}	DISTANCIA ITToI-MUNICIPIO (Ida y regreso en km) ^{b)}
123	Luvianos	137.7
082	Tejupilco	111.3
008	Amatepec	148.7
105	Tlatlaya	179.6
-	Total	577.3

ITToI; Instituto Tecnológico de Toluca
Fuente. ^{a)} INEGI, 2017b, ^{b)} INEGI, 2019

Se localizaron los SDF de los municipios de la RA Río Lerma: Subcuenca La Laguna (Tabla 3.4); y de acuerdo al PDEM (GEM, 2018), actualmente los municipios de Malinalco y Tianguistenco necesitan establecer acciones para el saneamiento de sus TCA; Xalatlaco cuenta con un STC que no está operando conforme a la NOM-083-SEMARNAT-2003 (DOF, 2004); mientras que Tenango del Valle cuenta con un RESA, el cual puede recibir los RSU de estos municipios y solucionar de manera parcial la DF de la RA “Río Lerma: Subcuenca La Laguna”.

Tabla 3.4 SDF de los municipios de la RA Río Lerma: Subcuenca La Laguna

CVEMUN ^a	MUNICIPIO ^a	TCA ^b	STC ^b	RESA ^b
043	Xalatlaco	0	1	0
049	Joquicingo	0	0	0
052	Malinalco	1	0	0
063	Ocuilán	0	0	0
088	Tenancingo	0	0	0
090	Tenango del Valle	0	0	1
101	Tianguistenco	1	0	0
119	Zumpahuacán	0	0	0

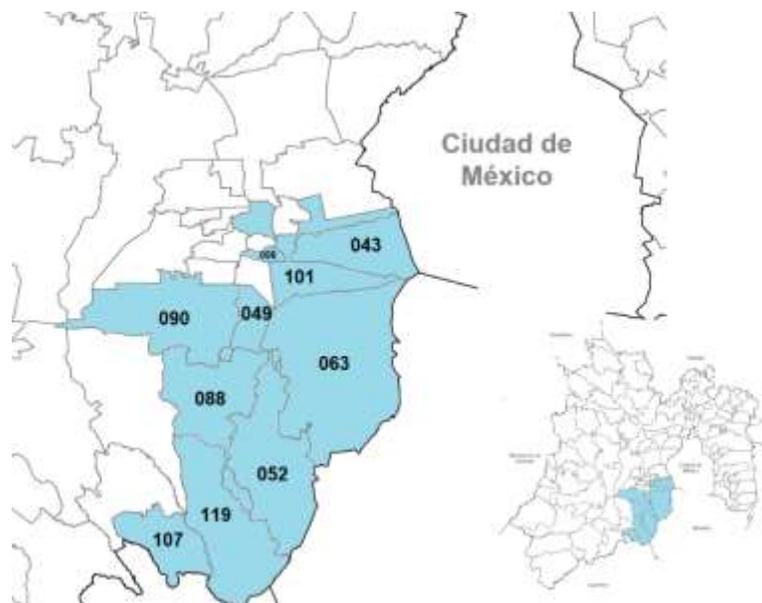
Fuente. ^a INEGI, 2017b, ^b INEGI, 2019

De acuerdo con la información proporcionada por el responsable de la operación del RESA de Tenango del Valle, este SDF recibe RSU provenientes de los municipios de Malinalco, Ocuilán, Tenancingo, Tenango del Valle y Zumpahuacán; los cuales pertenecen a la RA “Río Lerma: Subcuenca La Laguna”; así mismo presta el servicio a Tonatico (municipio periférico) y a Almoloya del Río, que si bien, no pertenece a la RA mencionada, conforman una red de asociación cliente-prestador de servicios de DF. Con base a lo anterior, se estableció un grupo de 10 municipios que pueden trabajar en intermunicipalidad (Figura 3.2 y Tabla 3.5).

Tabla 3.5 Municipios elegidos para intermunicipalidad

CVEMUN ^a	MUNICIPIO ^a
006	Almoloya del Río
043	Xalatlaco
049	Joquicingo
052	Malinalco
063	Ocuilan
088	Tenancingo
090	Tenango del Valle
101	Tianguistenco
107	Tonatico
119	Zumpahuacán

Fuente. ^a INEGI, 2017b



Fuente. INEGI, 2017b

Figura 3.2 Municipios de estudio

3.2 ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LOS MUNICIPIOS

En el anexo A se muestran los datos recabados para los criterios Social, Económico, Ambiental y Gobernanza; mientras que en la Tabla B.1 se presentan los trabajos que ayudaron a determinar las ponderaciones para cada criterio. De acuerdo al AHP, el municipio que cuenta con las mejores condiciones socio-económicas es Tenango del Valle, con una priorización de 0.189, seguido de Tenancingo con 0.154 y Tianguistenco con 0.133; municipios que en conjunto tienen 0.476 de priorización, casi la mitad de lo posible. Tonicato ocupa el último lugar con 0.061; le anteceden en la lista Zumpahuacán con 0.063 y Almoloya del Río con 0.064 de priorización, entre estos tres últimos suman 0.188, un poco menos del municipio con mayor prioridad (Tabla 3.6).

Los primeros cinco municipios, comparten límites territoriales con al menos otro municipio, creando así un bloque territorial (Grupo 1), además se ubican más cerca de Toluca y de la Ciudad de México; mientras que los últimos cinco municipios (Grupo 2), al estar en diferentes partes del área de estudio, tendrán la necesidad de generar alianzas con otras regiones (Figura 3.3).

Tabla 3.6 Priorización de Municipios

CVEMUN ^a	MUNICIPIOS	EXTENSIÓN TERRITORIAL (km ²) ^b	VECTOR PRIORIZACIÓN
090	Tenango del Valle	211.1	0.189
088	Tenancingo	164.6	0.154
101	Tianguistenco	131.8	0.133
063	Ocuilan	385.9	0.099
052	Malinalco	210.0	0.088
043	Xalatlaco	108.2	0.083
049	Joquicingo	46.1	0.066
006	Almoloya del Río	9.2	0.064
119	Zumpahuacán	202.4	0.063
107	Tonicato	90.2	0.061

Fuente. ^a INEGI, 2017b, INEGI, 2021^b

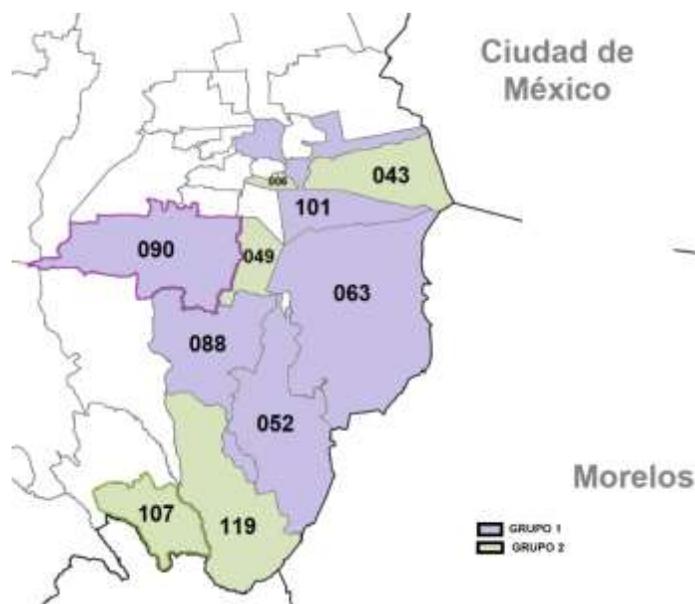


Figura 3.3 Municipios de acuerdo al Vector Priorización

La ubicación de un municipio con respecto a Toluca o la Ciudad de México, es un factor que marca una diferencia en el AHP entre el grupo de municipios seleccionados, donde los municipios con priorizaciones altas son los principales candidatos para ser el centro de una intermunicipalidad.

Si bien, Tenancingo ocupa el segundo puesto en priorización a nivel general, en los criterios Social y Ambiental lidera la priorización (0.1460 y 0.2370). Tenango del Valle, además de ser la cabeza en la priorización general, también lo hace en los criterios Económico y Gobernanza (0.2426 y 0.2065) (Figura B.1).

En el caso de los criterios, los que obtuvieron mayor ponderación fueron el Social y el Económico (0.39 y 0.39), seguidos del Ambiental (0.15) y Gobernanza (0.07). Para los subcriterios, las variables mejor ponderadas de cada criterio fueron: Índice de Educación (0.31), Ingreso Municipal (0.52), Viviendas (0.3) y Subíndice de capacidades para formular políticas y estrategias (0.34); teniendo así a Ingreso Municipal como el subcriterio (o variable estadística) que más impactó en el AHP (Tabla 3.7).

Tabla 3.7 Vectores Ponderación

SOCIAL	0.39	ECONÓMICO	0.39	AMBIENTAL	0.15	GOBERNANZA	0.07
Subcriterio	VP	Subcriterio	VP	Subcriterio	VP	Subcriterio	VP
Población Total (PT)	0.13	Ingreso Municipal (IM)	0.52	Superficie	0.11	Subíndice de capacidades para involucrar actores relevantes	0.08
Población de municipios colindantes con el municipio (PMT)	0.05	Unidades Económicas (UE)	0.14	Viviendas	0.31	Subíndice de capacidades para diagnosticar	0.12
Pobreza	0.14	UE manejo de residuos, y servicios de remediación (UEMR)	0.07	Entregan RSU a Servicio Público	0.23	Subíndice de capacidades para formular políticas y estrategias	0.34
Edad Media (EM)	0.03	Índice de Ingreso (II)	0.27	Tiran RSU a basurero o contenedor	0.07	Subíndice de capacidades para evaluar	0.20
Densidad de Población (DP)	0.07			Queman RSU	0.04	Índice de Capacidades Funcionales	0.06
Índice de Salud (IS)	0.08			Entierran RSU	0.03	Subíndice de capacidades para involucrar actores relevantes	0.20
Índice de Educación (IE)	0.31			No especifican que hacen con sus RSU	0.03		
Índice de Desarrollo Humano (IDH)	0.19			Separación de Residuos	0.18		

3.3 ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS SOCIALES Y ECONÓMICOS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

De las visitas realizadas a los encargados de la GIRSU de los municipios seleccionados, no se tuvo una respuesta favorable por parte de la Dirección de Servicios Públicos de Tenango del Valle (dirección donde está adscrito el MIRSU), por ende, solo se pudieron aplicar las CE a nueve municipios (Tabla 3.8).

Tabla 3.8 Área de estudio para indicadores

CVEMUN ^a	MUNICIPIO ^a
006	Almoloya del Río
043	Xalatlaco
049	Joquicingo
052	Malinalco
063	Ocuílan
088	Tenancingo
101	Tianguistenco
107	Tonatico
119	Zumpahuacán

Fuente. ^a INEGI, 2017b

Se valorizaron 23 indicadores, de los cuales se obtuvieron 207 calificaciones de Desempeño. A nivel global el Desempeño Deficiente tuvo el 44% de calificaciones, el Desempeño Regular contó con 26% y el Desempeño Bueno con 11%; el 18% fue IND, debido a que la mitad de los indicadores de la Categoría Económicos, no fueron estimados por falta de información (Tabla 3.9).

Tabla 3.9 Conteo de Indicadores

TOTAL DE INDICADORES	B	R	D	NA	IND	TOTAL
TOTAL 	22	54	90	2	38	207
TOTAL (%) 	11	26	44	1	18	100
TOTAL (%) solo tomando 	14	32	54	-	-	100

Para los indicadores de la Categoría “Administración Pública”, las municipalidades estudiadas coincidieron en tener desempeños deficientes en el indicador *Cumplimiento de Legislación y de Planes y Políticas*, a pesar de que cuentan con planes y legislación local y federal en materia de GIRSU (DLPO, 2020; G.G., 2018, 2019; IPOMEX, 2020); si bien ningún municipio cuenta con un Sistema de *Registro de sanciones y avisos* eficiente, en dos de ellos si se cuantifican las sanciones aplicadas; seis municipios tienen un *Diagnóstico sobre la gestión de residuos* realizado, hechos principalmente por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México (SMAGEM) o instituciones de educación superior, ningún municipio tiene un Desempeño Bueno en el *Disponibilidad pública de la información*, debido a que carecen de canales que comuniquen de manera efectiva los objetivos y la labor de las dependencias encargadas de la GIRSU (Tabla 3.10).

Tabla 3.10 Indicadores Sociales (Administración Pública)

INDICADORES		TOTAL					
		B	R	D	NA	IND	
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (SOCIALES)	<i>Existencia de Legislación</i>	3	6	0	0	0	9
	<i>Cumplimiento de la Legislación</i>	0	0	9	0	0	9
	<i>Registro de sanciones y avisos</i>	0	3	6	0	0	9
	<i>Número de Sanciones por cada 10000 habitantes</i>	2	0	7	0	0	9
	<i>Planeamiento para la gestión de residuos</i>	2	7	0	0	0	9
	<i>Cumplimiento de planes y políticas</i>	0	0	9	0	0	9
	<i>Diagnóstico sobre la gestión de residuos</i>	6	0	3	0	0	9
	<i>Disponibilidad pública de la información</i>	0	7	2	0	0	9
	<i>Subtotales</i>	13	23	36	0	0	72

En la Categoría “Organizacionales”, de los Aspectos Sociales, los dos primeros indicadores tuvieron Desempeño Regular, pues si bien los puestos y las actividades estratégicas para la GIRSU están definidas en los organigramas de las dependencias

municipales (IPOMEX, 2020), no hay una clara definición de las actividades y responsabilidades en cuanto al perfil que tienen cada uno de los puestos. El indicador *Aspectos relacionados a seguridad e higiene*, que comprenden el bienestar individual y grupal de las personas, en cuanto a salud física, mental y emocional; desafortunadamente fue evaluado con un Desempeño Deficiente en las nueve municipalidades, debido a que se carece de condiciones básicas para salvaguardar la integridad de las personas. En cuanto al indicador *Inclusión del sector informal*, las autoridades entrevistadas en los municipios de Ocuilan y Malinalco reportaron no tener detectada la presencia de segregadores, recolectores, compradores de RSU o algún otro tipo personas involucradas en el sector informal y carecen de información sobre su inclusión o desaparición en administraciones anteriores; no obstante, el Desempeño fue Deficiente para el resto de las municipalidades, debido a que se conoce de personas que laboran de manera informal, pero se carece de programas formales para su inclusión y no se reconoce la importancia de su trabajo y condición de vulnerabilidad (Tabla 3.11).

Para el análisis del *Perfil del Personal en puestos clave*, se evaluaron tres perfiles: Responsable del MIRSU, Dirección de Ecología y Dirección Responsable del MIRSU. En Almoloya del Río, Xalatlaco, Tenancingo, Tonalico y Zumpahuacán se evaluaron a dos personas, el Responsable del MIRSU y Director(a) de Ecología, para el caso de Malinalco y Ocuilan se evaluó además a los Directores de Servicios Públicos, debido a que el MIRSU de estos municipios está adscrito a esta Dirección, Tianguistenco cuenta con Responsable del MIRSU y Director de Servicios Públicos (como dirección responsable del MIRSU), careciendo de Dirección de Ecología (o similares), en Joquicingo se reportó la ausencia de un Responsable del MIRSU, evaluándose solo al Director de Ecología (que dentro de sus áreas de influencia está la del MIRSU del municipio).

Para el Perfil Responsable del MIRSU, 8 municipios cuentan con un Responsable del MIRSU, de éstos, solo dos tienen profesiones relacionadas al ambiente y/o a la

administración pública, sin embargo, solo uno tenía experiencia en la materia antes de asumir su cargo, los demás la adquirieron al tomar su cargo, aunado a esto, cuatro de los Responsables conocen sus actividades a través de nombramientos o descripciones orales de las actividades a realizar, y sólo uno a través de una descripción de Perfil de Puestos; tres Responsables reciben capacitación continua formal de Administración Pública y ciudadanía, por otra parte, dos declararon tener capacitaciones enfocadas al MIRSU; tres Responsables pueden tener apoyo por parte de los ayuntamientos para su Formación Profesional, sin embargo, esta solo incluye una flexibilidad de horario, careciendo de prestaciones o estímulos enfocados para este fin. Cinco Responsables reportaron participar en eventos relacionados al MIRSU, impartidos por la SMAGEM y otras instituciones públicas; un Responsable comentó tener la oportunidad de asistir a los eventos, sin embargo, las actividades relacionadas a su cargo se lo impiden. Debido a la falta de la continuidad del desarrollo laboral por parte de los ayuntamientos, los Responsables del MIRSU de Tenancingo y Ocuilan alcanzaron un Desempeño Regular (75% y 63% de los atributos, respectivamente), los Responsables restantes, además de lo anterior, carecen de habilidades, experiencia y conocimientos relacionados al MIRSU, obteniendo un Desempeño Deficiente.

Ocho de los municipios estudiados cuentan con una Dirección de Ecología y entre ellos, Zumpahuacán instauró esta figura en la administración actual, en febrero de 2020. Seis de los directores y directoras evaluados cuentan con Licenciatura, dos cuentan con posgrado: el de Tenancingo, en Administración Pública y la de Almoloya del Río, en Ciencias Ambientales, además, los últimos mencionados cuentan con la certificación necesaria para desempeñar su puesto, pero solo el Director de Tenancingo tiene una experiencia de cuatro años en MIRSU. La Directora de Tonatico es la única que cuenta con un Perfil de Puesto, tres Directores tienen conocimiento de su Perfil de Puesto a través de un nombramiento y de descripciones orales de sus actividades. El Director de Zumpahuacán y la Directora de Tonatico cuentan con capacitación continua por parte del ayuntamiento en Administración Pública y Desarrollo Humano, sin embargo, solo la última también se capacita en RSU y

Desarrollo Sustentable. Para continuar con su Formación Profesional, dos Directores tienen flexibilidad de horario, pero no prestaciones ni estímulos por parte de sus ayuntamientos; siete Direcciones participan en eventos relacionados a la GIRSU, impartidos por la SMAGEM y otras instituciones públicas. El Director de Tenancingo obtuvo un Desempeño Regular (78%), no obstante, si se mejoraran los procedimientos organizacionales del ayuntamiento, podría alcanzar un Desempeño Bueno, los restantes, además de las insuficiencias relacionadas al factor organizacional de los ayuntamientos, el perfil inadecuado con el que ingresaron impacta en su Desempeño, por lo que se calificó como Deficiente.

En cuatro municipios, el MIRSU está adscrito a los Directores de Servicios Públicos, sin embargo, el Director de Ocuilan es el único que tiene una profesión relacionada a las actividades de su cargo, tuvo su Perfil de Puesto de forma escrita, recibe capacitación continua relacionada a la Administración Pública y a la GIRSU. y participa en eventos de la SMAGEM y otras instituciones públicas, sin embargo, no contaba con experiencia en el MIRSU antes de asumir su cargo, lo anterior, sumado a la falta de prestaciones y apoyo por parte del municipio, hacen que solo alcance un Desempeño Regular (63%); en el caso particular de Tlanguistenco, Malinalco y Tonatico, además de carencias de habilidades, conocimientos y aptitudes en los Perfiles, la falta de desarrollo laboral en las municipalidades abonan a que los Directores solo hayan obtenido un Desempeño Deficiente en la valuación.

Aunque el personal clave tienen toda la disponibilidad para laborar y cumplir con su trabajo, la falta de acciones y la mala elección para cubrir los puestos, hace que, el indicador *Perfil de personal en puestos claves* en todas sus vertientes presente un Desempeño Deficiente en la mayoría de los municipios estudiados, denotando falta de dirección y liderazgo por parte de los ayuntamientos y de las Direcciones involucradas en la GIRSU y el MIRSU municipal (Tabla 3.11).

Tabla 3.11 Indicadores Sociales (Organizacionales)

INDICADORES		TOTAL						
ORGANIZACIONALES (SOCIALES)	<i>Coordinador del servicio</i>	0	8	1	0	0	9	
	<i>Asignación de funciones y responsabilidades</i>	0	9	0	0	0	9	
	<i>Aspectos relacionados a Seguridad e Higiene</i>	0	2	6	0	1	9	
	<i>Perfil del personal en puestos clave (Responsable de MIRSU)</i>	0	1	7	0	1	9	
	<i>Perfil del personal en puestos clave (Dirección de Ecología)</i>	0	2	7	0	0	9	
	<i>Perfil del personal en puestos clave (Dirección encargada del MIRSU)</i>	0	0	9	0	0	9	
	<i>Inclusión del sector informal</i>	0	0	7	2	0	9	
	<i>Subtotales</i>		0	22	37	2	2	63

Para los Indicadores Económicos, de acuerdo con la información proporcionada por los entrevistados en cada municipio, sí se destina presupuesto para las labores de la GIRSU, de ahí que sea el único indicador con un Desempeño Bueno en todos los casos, sin embargo, solo Tenancingo reportó la cantidad destinada para proyectos de Inversión, Desarrollo e Investigación (I+D+i), obteniendo un valor de 1.873 USD/hab. En cuanto a tarifas, las municipalidades, al no tener alguna establecida por ofrecer el servicio de GIRSU, los indicadores *Tarifa promedio por tonelada* y *Capacidad de pago de los usuarios*, no pudieron ser estimados. Además, todos los responsables de la GIRSU de las municipalidades expresaron no tener acceso a la contabilidad detallada de su dependencia, debido a que otros departamentos llevan el control de las finanzas públicas municipales, por lo que tampoco fue posible estimar el indicador *Gastos en Educación Ambiental y concientización*; sin embargo, reconocen que tienen gastos y que son cubiertos de manera parcial (Tabla 3.12).

Tabla 3.12 Indicadores Económicos

INDICADORES		TOTAL					
		B	R	D	NA	IND	
ECONÓMICOS	<i>Presupuesto para la Gestión de Residuos</i>	9	0	0	0	0	9
	<i>Presupuesto en proyectos I+D+i Per cápita (USD / hab)</i>	1	0	8	0	0	9
	<i>Existencia de instrumentos económicos</i>	0	9	0	0	0	9
	<i>Existencia de tarifa específica</i>	0	0	9	0	0	9
	<i>Tarifa promedio por tonelada en disposición final (%)</i>	0	0	0	0	9	9
	<i>Tarifa promedio por tonelada en todas las demás etapas (%)</i>	0	0	0	0	9	9
	<i>Capacidad de pago de los usuarios</i>	0	0	0	0	9	9
	<i>Gastos en Educación Ambiental y concientización</i>	0	0	0	0	9	9
	<i>Subtotales</i>	10	9	17	0	36	72

En la clasificación de Desempeño Bueno, Tinguistenco presenta la mayor cantidad de indicadores, teniendo cinco, y con 22% del total - de proporción **B R D NA IND** -, supera a la global de 11%, mientras que Almoloya del Río y Ocuilan son los municipios con menor cantidad de indicadores, con solo uno (4% del total) (Tabla 3.13).

Tabla 3.13 Desempeño Bueno

DESEMPEÑO TOTAL / MUNICIPIO (CVEMUN)	Subtotales Administración Pública	Subtotales Organizacionales	Subtotales Económicos	TOTAL	TOTAL (%)			TOTAL (%) solo tomando
					B	R	D	
<i>Tianguistenco</i> 101	4	0	1	5	22		28	
<i>Xalatlaco</i> 043	3	0	1	4	17		21	
<i>Malinalco</i> 052	2	0	1	3	13		17	
<i>Tenancingo</i> 088	1	0	2	3	13		16	
<i>Joquicingo</i> 049	1	0	1	2	9		11	
<i>Tonatico</i> 107	1	0	1	2	9		11	
<i>Zumpahuacán</i> 119	1	0	1	2	9		11	
<i>Ocuilan</i> 063	0	0	1	1	4		6	
<i>Almoloya del Río</i> 006	0	0	1	1	4		5	
TOTAL B	13	0	10	23	11		14	

En la clasificación de Desempeño Regular, Tenancingo presenta la mayor cantidad de indicadores, teniendo diez y, con un 43% del total - de proporción **B R D NA IND** -, supera a la global de 26%, mientras que Xalatlaco y Tianguistenco son los municipios con la menor cantidad de indicadores con solo cuatro (17% del total) (Tabla 3.14).

Tabla 3.14 Desempeño Regular

DESEMPEÑO TOTAL / MUNICIPIO (CVEMUN)	Subtotales Administración Pública	Subtotales Organizacionales	Subtotales Económicos	TOTAL	TOTAL (%)			TOTAL (%) solo tomando		
					B	R	D			
					NA	IND		B	R	D
<i>Tenancingo 088</i>	4	5	1	10			43			53
<i>Ocuilan 063</i>	3	4	1	8			35			44
<i>Malinalco 052</i>	3	2	1	6			26			33
<i>Tonatico 107</i>	3	2	1	6			26			32
<i>Zumpahuacán 119</i>	3	2	1	6			26			32
<i>Joquicingo 049</i>	3	1	1	5			22			28
<i>Almoloya del Río 006</i>	2	2	1	5			22			26
<i>Tianguistenco 101</i>	1	2	1	4			17			22
<i>Xalatlaco 043</i>	1	2	1	4			17			21
TOTAL R	23	22	9	54			26			32

En la clasificación de Desempeño Deficiente, Almoloya del Río presenta la mayor cantidad de indicadores, teniendo trece, y con 57% del total - de proporción **B R D** **NA IND** -, supera a la global de 43%, mientras que Tenancingo con seis (26% del total), es el municipio con la menor cantidad de indicadores (Tabla 3.15).

Tabla 3.15 Desempeño Deficiente

DESEMPEÑO TOTAL / MUNICIPIO (CVEMUN)	Subtotales Administración Pública	Subtotales Organizacionales	Subtotales Económicos	TOTAL	TOTAL (%)			TOTAL (%) solo tomando
					B NA	R IND	D	
<i>Almoloya del Río 006</i>	6	5	2	13	57		68	
<i>Joquicingo 049</i>	4	5	2	11	48		61	
<i>Xalatlaco 043</i>	4	5	2	11	48		58	
<i>Tonatico 107</i>	4	5	2	11	48		58	
<i>Zumpahuacán 119</i>	4	5	2	11	48		58	
<i>Malinalco 052</i>	3	4	2	9	39		50	
<i>Ocuilan 063</i>	5	2	2	9	39		50	
<i>Tianguistenco 101</i>	3	4	2	9	39		50	
<i>Tenancingo 088</i>	3	2	1	6	26		32	
TOTAL D	36	37	17	90	43		54	

En el Cumplimiento de la LOMEM, de los municipios gobernados por la coalición Partido del Trabajo (PT), Movimiento Regeneración Nacional (MORENA) y Partido Encuentro Social (PES), Tenancingo logró un Desempeño Bueno (100% de los atributos cumplidos), Joquicingo un Desempeño Regular (con 75% de los atributos cumplidos), mientras que Zumpahuacán y Tianguistenco, un Desempeño Deficiente (25% y 0% de los atributos cumplidos respectivamente); de los gobernados por la coalición Partido de la Revolución Democrática (PRD), Partido Acción Nacional (PAN) y Movimiento Ciudadano (M.C.) Almoloya del Río obtuvo un Desempeño Regular (con 75% de los atributos cumplidos), mientras que Malinalco y Ocuilan obtuvieron un Desempeño Deficiente (25% y 0% de los atributos cumplidos respectivamente), Xalatlaco, gobernado por el Partido Verde Ecologista de México (PVEM), y Tonatico, gobernado por el PAN, alcanzaron un Desempeño Deficiente (25% de los atributos cumplidos).

De los nueve municipios evaluados de la cuenca, Tianguistenco y Ocuilan no cuentan con una Dirección de Ecología; en Almoloya del Río, Malinalco, Tonalco y Zumpahuacán, el Perfil de Responsable del MIRSU y la Dirección de Ecología son ejecutados por personal diferente; para Xalatlaco, Ocuilan, Tenancingo y Tianguistenco, el Perfil Responsable del MIRSU lo ejerce el Director, al cual se le adscribió el MIRSU; en el caso de Joquicingo, no hay información pública disponible que demuestre la designación de la responsabilidad del MIRSU a algún puesto en específico.

Del personal analizado, únicamente dos mujeres ocupan algún Perfil Clave, siendo en ambas la Dirección de Ecología; en Almoloya del Río, el MIRSU ésta adscrito a su dirección, sin embargo, tiene a un responsable asignado para cumplir con el perfil.

La coalición PT-MORENA-PES tiene la mayor cantidad de municipios gobernados, sin embargo, no es suficiente para tener una mayoría en el Área de Estudio (Tabla 3.16).

Tabla 3.16 Municipalidades

DATOS SOBRE LAS MUNICIPALIDADES	TOTAL
<i>Ecología como Dirección donde está adscrito el MIRSU</i>	4
<i>Servicios Públicos como Dirección donde está adscrito el MIRSU</i>	4
<i>Sin Dirección donde esté adscrito el MIRSU</i>	1
<i>Con Dirección de Ecología</i>	7
<i>Mujeres evaluadas</i>	2
<i>Hombres evaluados</i>	13
<i>Partido / coalición gobernante: PAN-PRD-M.C.</i>	3
<i>Partido / coalición gobernante: PT-MORENA-PES.</i>	4
<i>Partido / coalición gobernante: PVEM</i>	1
<i>Partido / coalición gobernante: PAN</i>	1

3.4 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS PARA LA UBICACIÓN DE UN SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL

Para ponderar el sistema de indicadores usado y las categorías que engloban a las preguntas de la encuesta elaborada, se utilizaron las respuestas de 17 personas expertas en la GIRSU, provenientes de 10 asociaciones nacionales e internacionales (Figura C.1).

3.4.1 Evaluación cuantitativa de Indicadores

De los 17 especialistas que colaboraron en la ponderación de indicadores, 11 se identificaron con el género femenino y 6 con masculino; establecidos en seis diferentes países, destacando México y España con 6 casos cada uno (Figura C.2). Todos los expertos y expertas cuentan con el nivel de licenciatura, tres tienen Maestría y tres Doctorado, mientras que 11 tienen Maestría y Doctorado.

El mayor campo de estudio es el de Ingeniería, Manufactura y Construcción; con 14 licenciaturas, 8 maestrías y 8 doctorados; el campo Ciencias Sociales y Derecho solo cuenta con una maestría y un doctorado (Figura C.3, Figura C.4 y Figura C.5).

Del Sistema de Indicadores, en la categoría Administración Pública los que involucran las bases para la GIRSU y el MIRSU, como la legislación, los planes y diagnósticos, fueron los mejores ponderados por las y los expertos, contrastando con los indicadores que involucran sanciones (Tabla 3.17).

Tabla 3.17 Ponderación de Indicadores (Sociales: Administración Pública)

	INDICADOR	PONDERACIÓN
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (SOCIALES)	<i>Existencia de Legislación</i>	6.41
	<i>Cumplimiento de la Legislación</i>	5.59
	<i>Registro de sanciones y avisos</i>	3.06
	<i>Número de sanciones por cada 10000 habitantes</i>	1.71
	<i>Planeamiento para la Gestión de residuos</i>	5.94
	<i>Cumplimiento de Planes y Políticas</i>	4.94
	<i>Diagnóstico sobre la Gestión de Residuos</i>	4.65
	<i>Disponibilidad pública de la información</i>	3.71

En el caso de la categoría Organizacionales, los indicadores que involucran a las capacidades del personal líder fueron mejor ponderados por las y los expertos, en comparación a los indicadores que involucran al bienestar del personal operario (Tabla 3.18).

Tabla 3.18 Ponderación de Indicadores (Sociales: Organizacionales)

	INDICADOR	PONDERACIÓN
ORGANIZACIONALES (SOCIALES)	<i>Coordinador del servicio</i>	3.88
	<i>Asignación de funciones y responsabilidades</i>	3.00
	<i>Perfil del personal en puestos clave (Responsable de MIRSU, Dirección de Ecología y Dirección encargada del MIRSU) %</i>	3.18
	<i>Aspectos relacionados a Seguridad e Higiene</i>	2.41
	<i>Inclusión del sector informal</i>	2.53

Para la categoría Económicos, los indicadores que involucran presupuestos o recaudación de dinero son los mejores ponderados por las y los expertos, no obstante, los que involucran a las tarifas promedio recibieron bajos puntajes (Tabla 3.19).

Tabla 3.19 Ponderación de Indicadores: Económicos

	INDICADOR	PONDERACIÓN
ECONÓMICOS	<i>Presupuesto para la Gestión de Residuos</i>	7.24
	<i>Presupuesto en proyectos I+D+i Per cápita (USD / hab)</i>	4.18
	<i>Existencia de Instrumentos Económicos</i>	5.18
	<i>Existencia de tarifa específica</i>	4.53
	<i>Tarifa promedio por tonelada en disposición final (%)</i>	3.18
	<i>Tarifa promedio por tonelada en todas las demás etapas (%)</i>	2.53
	<i>Capacidad de pago de los usuarios (%)</i>	3.35
	<i>Gastos en Educación Ambiental y Concientización</i>	5.82

Cabe mencionar que de los indicadores Sociales en Administración Pública destacaron *Existencia de Legislación y Planeamiento para la Gestión de residuos*, de los indicadores Sociales Organizacionales son *Coordinador del Servicio y Perfil del Personal en puestos clave*; mientras que de los indicadores Económicos sobresalieron *Presupuesto para la Gestión de Residuos* y *Gastos en Educación Ambiental y Concientización*.

De acuerdo a la ponderación final de los 23 indicadores posibles, el máximo a obtener es 186.71 puntos (si se valuara Desempeño Bueno en todos los indicadores); el municipio que obtuvo mejor calificación fue Tenancingo con 73.18 puntos(39% del máximo), al extremo está Almoloya del Río con 38.88 puntos (20.83 % del máximo), obteniendo solo la mitad del municipio mejor ponderado (Tabla 3.20).

Tabla 3.20 Ponderación final

MUNICIPIO	PONDERACIÓN FINAL	% DEL MÁXIMO A OBTENER	PROMEDIO POR INDICADOR
Tenancingo	73.18	39.00	3.18
Tianguistenco	68.00	36.23	2.96
Xalatlaco	64.59	34.40	2.81
Malinalco	55.82	29.71	2.54
Tonatico	52.24	27.79	2.27
Zumpahuacán	52.24	27.79	2.27
Ocuilan	49.29	26.21	2.24
Joquicingo	47.35	25.36	2.06
Almoloya del Río	38.88	20.83	1.69

3.4.2 Encuesta a la Ciudadanía

La encuesta realizada en Google Forms ® se conformó considerando las investigaciones que se enlistan en la Tabla D.1; cuenta con 34 preguntas (Figura D.1), dos son clasificadas en el criterio Económico, siete en Gobernanza, siete en Ambiental y 18 en Social. Una pregunta del criterio Ambiental y seis del criterio Social, no se ponderaron porque fueron de carácter general.

El criterio Ambiental fue el mejor ponderado con 3.76, seguido del Social y Económico con un valor igual de 2.18, Gobernanza es el menos ponderado con 1.88 (la mitad del criterio Ambiental).

La encuesta se aplicó a Tenancingo, por ser el municipio, de los que se les aplicó la CE, que tuvo mayor puntaje en el AHP (0.154); a Xalatlaco: por ser un municipio que ocupa una posición media en el AHP (0.083); a Zumpahuacán por ser el municipio de la RA con menor puntaje en el AHP (0.066) y a Tónico por ser el municipio con el menor puntaje en el AHP (0.061).

De 65 encuestas recabadas, 31 fueron respondidas por habitantes de Tenancingo, 25 de Xalatlaco, 4 de Zumpahuacán y 5 de Tonatico; por ende, los resultados pueden considerarse como indicativos, pero no representativos (INEGI, 2010; Triola, 2009). Los resultados de las encuestas marcan que el municipio que tiene mejor ponderación en las encuestas es Tonatico, con 40.94 puntos (61% del máximo posible), el último es Zumpahuacán, con 34.47 puntos (52% del máximo posible).

De las preguntas pertenecientes al criterio Social, el Coeficiente de Variación (CV) de la mayoría de las preguntas no supera el 25%, mostrando una uniformidad en las respuestas de los municipios, sin embargo, seis preguntas si tienen un valor más alto, tres referentes a la identificación y conocimiento de los RSU, dos a percepción de los RSU (como contaminante o problema) y la más alta referida a la DF de residuos (54.42 % de CV), mostrando que no toda la población sabe cuál es el destino final de los RSU que genera (Tabla 3.21).

Tabla 3.21 Criterio Social (Coeficiente de Variación -%)-

NO. DE PREGUNTA EN ENCUESTA	CRITERIO	PREGUNTA	PONDERACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)
12	SOCIAL	¿Qué tan contaminantes son para usted los siguientes Residuos Sólidos?	2.18	0.66	0.2282	34.55
13	SOCIAL	¿En qué grado considera los siguientes Residuos Sólidos como un inconveniente en su municipio?	2.18	1.01	0.2615	25.87
15	SOCIAL	En caso de entregar sus Residuos Sólidos al camión recolector del municipio ¿Lo hace de manera separada?	2.18	1.99	0.7056	35.43
19	SOCIAL	¿Sabe a dónde van los Residuos Sólidos que se generan en todas las viviendas?	2.18	0.77	0.4179	54.42
20	SOCIAL	¿A dónde van los Residuos Sólidos que se generan en todas las viviendas?	2.18	0.36	0.1545	42.59
21	SOCIAL	¿Sabe qué es un Relleno Sanitario?	2.18	1.71	0.4815	28.08

Para las preguntas clasificadas en el criterio Económico, la población muestra una diferenciación mayor cuando es voluntaria una aportación monetaria, en cambio, cuando se plantea la obligatoriedad, la población es más uniforme en su pensar, no obstante, la disposición a dar aportaciones voluntarias es baja (Tabla 3.22).

Tabla 3.22 Criterio Económico (Coeficiente de Variación -% -)

NO. DE PREGUNTA EN ENCUESTA	CRITERIO	PREGUNTA	PONDERACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)
17	ECONÓMICO	¿Da alguna propina (aportación monetaria) a los recolectores de Residuos Sólidos?	2.18	0.63	0.2301	36.74
18	ECONÓMICO	Si fuera obligatoria una aportación monetaria, ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar semanalmente?	2.18	1.20	0.2767	22.99

En las preguntas clasificadas en el criterio de Gobernanza, dos superan el 25% de CV, la primera muestra que la población, si bien tiene idea de los beneficios que puede traer la construcción de RESA, no tienen conocimiento de la mayoría de éstos; la otra pregunta muestra que solo una parte de la población encuestada de algunos municipios tiene participación en eventos sociales (Tabla 3.23).

Tabla 3.23 Criterio Gobernanza (Coeficiente de Variación -% -)

NO. DE PREGUNTA EN ENCUESTA	CRITERIO	PREGUNTA	PONDERACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)
25	GOBERNANZA	¿Cuáles beneficios considera usted que traería un Relleno Sanitario si se construyera en su municipio? (Marque solo los dos más importantes)	1.88	1.33	0.4330	32.48
31	GOBERNANZA	¿Ha participado en alguna de las siguientes actividades?	1.88	0.76	0.2512	33.09

Tres de las preguntas clasificadas en el criterio Ambiental tuvieron un CV mayor a 25%, dos de éstas son en referencia a la distancia de ubicación de los RESA, los resultados muestran que, en general, la población encuestada no está de acuerdo en la distancia a la cual se debería instalar un RESA (tanto de manera voluntaria como obligada), además, no muestra disposición de tener cerca un RESA. La tercera pregunta que obtuvo un CV mayor a 25%, indica que la población, si bien es consciente de la problemática ambiental de sus municipios, no observa los mismos problemas, ni la misma intensidad que tienen éstos (Tabla 3.24).

Tabla 3.24 Criterio Ambiental (Coeficiente de Variación -%)-

NO. DE PREGUNTA EN ENCUESTA	CRITERIO	PREGUNTA	PONDERACIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (%)
27	AMBIENTAL	¿A qué distancia mínima de su vivienda le gustaría a usted que se ubicara un Relleno Sanitario?	3.76	1.02	0.3858	37.92
28	AMBIENTAL	Si no fuera posible la ubicación de un Relleno Sanitario a la distancia mínima que usted desearía de su vivienda ¿Hasta qué distancia estaría dispuesto(a) a aceptar la ubicación de un Relleno Sanitario como beneficio para el municipio?	3.76	1.31	0.5978	45.51
33	AMBIENTAL	¿Qué problemas ambientales y con qué intensidad los ha visto en su municipio?	3.76	1.62	0.6722	41.41

3.5 SELECCIÓN DEL LUGAR PARA LA UBICACIÓN DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL

De acuerdo a los resultados del método AHP (Apartado 3.2), a la Valoración de indicadores (Apartado 3.3) y a la Ponderación Lineal (Apartado 3.4), los municipios que obtuvieron la mayor evaluación en los aspectos socioeconómicos fueron Tenancingo, Tianguistenco y Xalatlaco; perfilándose como los municipios aptos para ubicar un CIRR (Tabla 3.25).

Tabla 3.25 Municipios aptos para la ubicación de un Centro Integral de Residuos Regional

MUNICIPIO	AHP	VALORACIÓN DE INDICADORES	PONDERACIÓN DE INDICADORES	PONDERACIÓN DE ENCUESTA
Tenancingo	Municipio con mayor priorización de los que se aplicó la CE (0.154).	Municipio con más indicadores en Desempeño Regular. Municipio con menos indicadores con Desempeño Deficiente	Municipio con mayor ponderación en indicadores (73.18 puntos)	Segundo municipio con mayor puntaje (con muestra mayor o igual a 25 personas)
Tianguistenco	Segundo municipio con mayor priorización de los que se aplicó la CE (0.133).	Municipio con más indicadores en Desempeño Bueno. Segundo municipio con menos indicadores con Desempeño Deficiente	Segundo municipio con mayor ponderación en indicadores (68.00 puntos)	-
Xalatlaco	Quinto lugar en priorización de los que se aplicó la CE (0.083)	Segundo municipio con más indicadores en Desempeño Bueno.	Tercer municipio con mayor ponderación en indicadores (64.59 puntos)	Primer municipio con mayor puntaje (con muestra mayor o igual a 25 personas)

AHP, Proceso de Análisis Jerárquico; CE, Cédula de Entrevista

El SIGMIRSU arrojó dos coordenadas geográficas en el municipio de Tianguistenco, de las cuales, la ubicación de Avenida Tulipanes (Figura 3.4) es la que cuenta con las distancias más cortas para la mayoría de las cabeceras municipales, no obstante, la ubicación del poblado de San Lorenzo Huehuetitlán (Figura 3.5) tiene distancias parecidas, por lo que las diferencias son mínimas; para el municipio de Tenancingo no se tienen las capas suficientes para arrojar coordenadas.

COORDENADAS	19.14943,-99.46721	MUNICIPIO	TIANGUISTENCO
MUNICIPIO	TIANGUISTENCO		
DIRECCIÓN	Avenida Tulipanes, s/n Tianguistenco, Estado de México		
DISTANCIA A CABECERAS MUNICIPALES			
CVEMUN ^{a)}	MUNICIPIO	DISTANCIA (km)	
006	Almoloya del Río	3	
043	Xalatlaco	8	
049	Joquicingo	18	
052	Malinalco	37	
063	Ocuilan	30	
088	Tenancingo	34	
101	Tianguistenco	5	
107	Tonatico	70	
119	Zumpahuacán	51	

CVEMUN, Clave del Municipio

Fuentes: ^{a)} INEGI, 2017b

Figura 3.4 Ubicación 1

COORDENADAS	19.13366,-99.46142	MUNICIPIO	TIANGUISTENCO
MUNICIPIO	TIANGUISTENCO		
DIRECCIÓN	Domicilio Conocido, San Lorenzo Huehuetitlán, Tianguistenco, Estado de México		
DISTANCIA A CABECERAS MUNICIPALES			
CVEMUN ^{a)}	MUNICIPIO	DISTANCIA (km)	
006	Almoloya del Río	7	
043	Xalatlaco	10	
049	Joquicingo	22	
052	Malinalco	41	
063	Ocuilan	26	
088	Tenancingo	39	
101	Tianguistenco	7	
107	Tonatico	71	
119	Zumpahuacán	56	

CVEMUN, Clave del Municipio

Fuentes: ^{a)} INEGI, 2017b

Figura 3.5 Ubicación 2

En la Tabla 3.26 y Figura E.1 puede apreciarse, como los municipios que tienen mayor extensión territorial y cercanía a las grandes urbes (como Toluca y Ciudad de México), tienen mejor posición en la evaluación con las técnicas utilizadas (AHP, Desempeño de Indicadores y Ponderación Lineal). Destacan los municipios de Tenancingo, Tianguistenco, Ocuilan y Malinalco.

Tabla 3.26 Comparativa de municipalidades

POSICIÓN	EXTENSIÓN TERRITORIAL	PRIORIZACIÓN DE MUNICIPIOS	DESEMPEÑO DE INDICADORES			EVALUACIÓN DE INDICADORES
			AHP	B	R	
1	Ocuilan	Tenancingo	Tianguistenco	Tenancingo	Tenancingo	Tenancingo
2	Malinalco	Tianguistenco	Xalatlaco	Ocuilan	Tianguistenco	Tianguistenco
3	Zumpahuacán	Ocuilan	Malinalco	Malinalco	Ocuilan	Xalatlaco
4	Tenancingo	Malinalco	Tenancingo	Tonatico	Malinalco	Malinalco
5	Tianguistenco	Xalatlaco	Joquicingo	Zumpahuacán	Zumpahuacán	Tonatico
6	Xalatlaco	Joquicingo	Tonatico	Joquicingo	Tonatico	Zumpahuacán
7	Tonatico	Almoloya del Río	Zumpahuacán	Almoloya del Río	Xalatlaco	Ocuilan
8	Joquicingo	Zumpahuacán	Ocuilan	Tianguistenco	Joquicingo	Joquicingo
9	Almoloya del Río	Tonatico	Almoloya del Río	Xalatlaco	Almoloya del Río	Almoloya del Río

3.6 ELABORACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN EXITOSA DE UN RELLENO SANITARIO COMO PARTE DE UN CENTRO INTEGRAL DE RESIDUOS REGIONAL

De acuerdo a su contexto Social y Económico, Tenancingo, Tianguistenco y Xalatlaco fueron los municipios aptos para ubicar un CIRR, el cual contempla un RESA como construcción clave. Para estos municipios se recomienda implementar de manera prioritaria las estrategias que se listan de la Tabla 3.27 a la Tabla 3.30, elaboradas con base a las áreas de oportunidad detectadas en el Análisis de Indicadores (Apartado 3.3), las cuales pretenden coadyuvar a mejorar su GIRSU y en un futuro no lejano, a realizar la intermunicipalidad con los municipios del área de estudio de esta investigación.

Tabla 3.27 Estrategias en Administración Pública

MUNICIPIO	ESTRATEGIA EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
Tenancingo	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar al personal de la Dirección de Ecología en próximas administraciones para la continuación del programa de trabajo en materia de RSU. - Iniciar con la promoción para la creación de un Organismo Autónomo para el MIRSU en el municipio, que sirva como punta de lanza para una intermunicipalidad futura. - Separar al MIRSU de los demás Servicios Públicos que brinda el municipio, con el fin de atender de manera autónoma y prioritaria la problemática del mismo.
Tianguistenco	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciar con un programa de Recolección de RSU que solo acepte la entrega diferenciada desde la fuente, al menos en Orgánicos e Inorgánicos. - Enfocar los planes municipales en materia de RSU para solucionar la problemática de la DF y para la permanencia de las acciones con buenos resultados en otras etapas del MIRSU.
Xalatlaco	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir al Sector Informal en los planes de Desarrollo Social de la municipalidad.

Tabla 3.28 Estrategias Organizacionales

MUNICIPIO	ESTRATEGIA ORGANIZACIONAL
Tenancingo	<ul style="list-style-type: none"> - Ingresar a la Dirección de Ecología personal experto en RSU o buscar asesoramientos con instituciones académicas o de consultoría, para mejorar técnicamente los procesos del MIRSU. - Mejorar las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional de las personas colaboradoras. - Empezar el mapeo de procesos y la implementación de documentación para conformar Sistemas de Gestión (Manuales, Procedimientos, Instructivos, Formatos y Registros).
Tianguistenco	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con una persona especializada en materia del MIRSU para la Dirección del Servicio de Limpia. - Mejorar las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional de las personas colaboradoras. - Empezar el mapeo de procesos y la implementación de documentación para conformar Sistemas de Gestión (Manuales, Procedimientos, Instructivos, Formatos y Registros).
Xalatlaco	<ul style="list-style-type: none"> - Contar con una persona especializada en materia del MIRSU para la Dirección del Servicio de Limpia. - Mejorar las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional de las personas colaboradoras. - Formalizar e incrementar la documentación para implementar un Sistema de Gestión (Manuales, Procedimientos, Instructivos, Formatos y Registros). - Establecer sinergias con el sector informal para el fortalecimiento de las etapas de acopio y DF del MIRSU.

Tabla 3.29 Estrategias Económicas

MUNICIPIO	ESTRATEGIA ECONÓMICA
Tenancingo	<ul style="list-style-type: none"> - Dirigir el Presupuesto de proyectos I+D+i, para iniciar trabajos sobre la ubicación de un CIRR. - Tener conocimiento y manejar la contabilidad de la Dirección de Ecología para un mejor uso de los recursos económicos.
Tianguistenco	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir Presupuesto en proyectos I+D+i, que permitan en un futuro no lejano iniciar trabajos para la ubicación de un CIRR. - Tener conocimiento y manejar la contabilidad de la Dirección de Ecología para un mejor uso de los recursos económicos.
Xalatlaco	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir Presupuesto en proyectos I+D+i, que permitan en un futuro no lejano iniciar trabajos para la ubicación de un CIRR. - Tener conocimiento y manejar la contabilidad de la Dirección de Ecología para un mejor uso de los recursos económicos. - Llevar registro de los materiales valorizables y comercializarlos para tener un ingreso de la venta de los mismos.

I+D+i, Inversión, Desarrollo e investigación

Tabla 3.30 Estrategias en Educación y Participación

MUNICIPIO	ESTRATEGIA EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA
Tenancingo	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un programa para la separación de RSU desde la fuente de origen en la población. - Difundir la problemática de la contaminación de los RSU arrojados en el ambiente y la importancia de depositarlo en los lugares adecuados.
Tianguistenco	<ul style="list-style-type: none"> - Crear un programa para la separación de RSU desde la fuente de origen en la población. - Difundir la problemática de la contaminación de los RSU arrojados en el ambiente y la importancia de depositarlo en los lugares adecuados.
Xalatlaco	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer el programa de recolección diferenciada, para la separación de RSU desde la fuente de origen en la población.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación, se determinó que cuando se utilizaron fuentes secundarias de información, los Criterios Social y Económico fueron los de mayor priorización y cuando se consultaron fuentes primarias, el Criterio Ambiental fue considerado el más importante.

Aunque existe legislación, planes y políticas enfocados a la GIRSU en México, las municipalidades estudiadas generalmente incumplen con ellos; además la calidad regular de comunicación asertiva sobre la labor de las dependencias hacia la población, conduce a la falta de disponibilidad pública de la información.

Si bien, en mayoría de los municipios estudiados existe una estructura organizacional; la carencia de liderazgo, de experiencia en el MIRSU y de habilidades para solucionar problemas por personal en puestos clave, conlleva a la pobre atención de las necesidades de desarrollo laboral de los colaboradores y la falta de inclusión del sector informal.

El desconocimiento de aportaciones por la ciudadanía para la recolección de RSU, del presupuesto asignado y la falta de control en las finanzas de la GIRSU, imposibilita a los responsables para atender las áreas prioritarias y fortalecer su labor; además de que fue una limitante para la estimación de indicadores en este trabajo.

A pesar de que la instauración de la Dirección de Ecología, es un requisito a cumplir por los ayuntamientos, la falta de especificidad en la legislación, permite a las municipalidades designar la responsabilidad del MIRSU a ésta y a otras Direcciones como Servicios Públicos; en el mismo contexto, la GIRSU del Área de Estudio está liderada mayoritariamente por personal masculino, lo cual denota la falta de paridad de género en los puestos clave.

La mayoría de las personas están conscientes de los daños que causa la inadecuada DF de RSU a la salud y al ambiente; así como de los beneficios de un RESA sustentable o de un CIRR; pese a ello, externan poca disposición para ubicarlo cerca de sus comunidades.

Los municipios más alejados de las zonas metropolitanas y los de menor extensión territorial, presentaron evaluaciones menores para las herramientas AHP, Desempeño de Indicadores y Ponderación Lineal.

Entre los municipios a los que se les aplicó la CE, Tenancingo encabezó la lista de priorización en el AHP, obtuvo la mayor calificación por parte del grupo de expertos en RSU, cumplió la totalidad de los requisitos de la LOMEM y logró el menor número de indicadores socio-económicos con desempeño deficiente; consecuentemente se determinó como el más preparado para promover a corto plazo la creación de un CIRR y liderar la GIRSU a nivel regional.

ANEXO A MUNICIPIOS

Tabla A.1 Criterios Sociales Iniciales

MUNICIPIOS	POBLACIÓN TOTAL ^a	POBLACIÓN DE MUNICIPIOS COLINDANTES CON EL MUNICIPIO ^a	POBREZA ^a	EDAD MEDIANA ^a	DENSIDAD DE POBLACIÓN ^a	ÍNDICE DE SALUD ^b	ÍNDICE DE EDUCACIÓN ^b	ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO ^b
	Habitantes (hab)	Habitantes (hab)	Habitantes (hab)	Años	hab / km ²	s/u	s/u	s/u
Joquicingo	13857	211985	9007	25	300.9	0.80	0.58	0.69
Malinalco	27482	176785	18138	25	130.9	0.80	0.54	0.67
Ocuilan	34485	280434	22829	23	89.4	0.79	0.55	0.66
Tenancingo	97891	277022	58930	25	594.6	0.84	0.61	0.72
Tenango del Valle	86380	198128	48114	25	414.3	0.87	0.61	0.72
Tianguistenco	77147	166187	44437	25	585.4	0.79	0.64	0.72
Xalatlaco	29572	141204	18601	24	273.2	0.84	0.61	0.72
Zumpahuacán	16927	154624	14236	22	83.7	0.75	0.50	0.63
Tonatico	12324	29251	6827	29	136.7	0.84	0.60	0.72
Almoloya del Río	11126	88273	5062	27	1215	0.87	0.68	0.75

s/u: Sin unidades; hab: Habitantes, km²: kilómetro cuadradoFuente: ^aINEGI, 2017b, ^b PNUD, 2019, ^c INEGI, 2019

Tabla A.2 Criterios Económicos Iniciales

MUNICIPIOS	INGRESO MUNICIPAL ^a	UNIDADES ECONÓMICAS ^c	UE MANEJO DE RESIDUOS, Y SERVICIOS DE REMEDIACIÓN ^c	ÍNDICE DE INGRESO ^b
	Pesos (\$)	Unidad económica	Unidad económica	s/u
Joquicingo	94405000	660	0	0.69
Malinalco	153467630	1866	0	0.68
Ocuilan	245882404	1032	0	0.67
Tenancingo	268103650	4549	0	0.72
Tenango del Valle	375926110	5082	2	0.72
Tianguistenco	254167857	4436	0	0.72
Xalatlaco	98819640	1207	0	0.72
Zumpahuacán	119740696	465	0	0.66
Tonatico	85594300	784	0	0.74
Almoloya del Río	42682590	1064	0	0.73

s/u: Sin unidades

Fuente: ^aINEGI, 2017b, ^b PNUD, 2019, ^c INEGI, 2019

Tabla A.3 Criterios Ambientales Iniciales

MUNICIPIOS	SUPERFICIE ^a	VIVIENDAS ^a	ENTREGAN RSU A SERVICIO PÚBLICO ^a	TIRAN RSU A BASURERO O CONTENEDOR ^a	QUEMAN RSU ^a	ENTIERRAN RSU ^a	NO ESPECIFICAN ^a	SEPARACIÓN DE RESIDUOS ^a
	km ²	Viviendas	Viviendas	Viviendas	Viviendas	Viviendas	Viviendas	Viviendas
Joquicingo	4492.03	4613	4369	99	121	8	16	1910
Malinalco	20214.14	6868	6234	136	373	45	80	4897
Ocuilán	38182.26	7989	6892	145	832	105	15	5648
Tenancingo	15722.11	23582	19797	759	2736	255	35	14031
Tenango del Valle	20214.14	20144	18537	296	858	425	26	10636
Tianguistenco	13476.09	16988	14746	224	1736	219	61	10482
Xalatlaco	11230.08	6819	6377	50	313	33	46	6451
Zumpahuacán	20214.14	3830	3097	15	667	25	26	2401
Tonatico	8984.06	3347	3204	17	100	11	15	1807
Almoloya del Río	2246.02	2533	2502	10	12	1	8	1606

Km²: kilómetros cuadrados

Fuente: ^aINEGI, 2017b, ^bPNUD, 2019, ^cINEGI, 2019

Tabla A.4 Criterios de Gobernanza Iniciales

MUNICIPIOS	SUBÍNDICE DE CAPACIDADES PARA INVOLUCRAR ACTORES RELEVANTES	SUBÍNDICE DE CAPACIDADES PARA DIAGNOSTICAR	SUBÍNDICE DE CAPACIDADES PARA FORMULAR POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS	SUBÍNDICE DE CAPACIDADES PARA PRESUPUESTAR, GESTIONAR E IMPLEMENTAR	SUBÍNDICE DE CAPACIDADES PARA EVALUAR	ÍNDICE DE CAPACIDADES FUNCIONALES
	s/u	s/u	s/u	s/u	s/u	s/u
Joquicingo	0.10	0.10	0.50	0.31	0.20	0.24
Malinalco	0.30	0.60	0.83	0.20	0.50	0.50
Ocuilan	0.40	0.10	0.33	0.67	0.10	0.30
Tenancingo	0.10	0.20	1.00	0.33	0.20	0.36
Tenango del Valle	0.70	0.60	1.00	0.76	0.70	0.74
Tianguistenco	0.10	0.60	0.33	0.27	0.20	0.32
Xalatlaco	0.10	0.50	0.83	0.56	0.60	0.53
Zumpahuacán	0.40	0.00	0.00	0.27	0.00	0.11
Tonatico	0.00	0.10	0.33	0.44	0.20	0.22
Almoleya del Río	0.00	0.10	0.33	0.27	0.20	0.18

s/u: Sin unidades

Fuente: ^aINEGI, 2017b, ^b PNUD, 2019, ^c INEGI, 2019

ANEXO B PROCESO DE ANÁLISIS JERÁRQUICO

Tabla B.1 Trabajos relacionados a RSU con índole social y económica

REFERENCIA	TÍTULO DEL TRABAJO
1 Sáez & Urdaneta G., 2014	Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe
2 Iglesias, 2007	Costos económicos por la generación y manejo de residuos sólidos en el municipio de Toluca, Estado de México
3 Aguilar <i>et al.</i> , 2012	Manual de estimación de costos para la gestión municipal de residuos sólidos
4 Díaz-Archundia <i>et al.</i> , 2017	Emisión de gases de efecto invernadero en dos sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos en México
5 Jiménez, 2017	El residuo: producto urbano, asunto de Intervención Pública y objeto de la Gestión Integral
6 Couto <i>et al.</i> , 2012	La Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos en Juárez: Lecciones Innovadoras para otros municipios.
7 Bel & Mur, 2009	Intermunicipal cooperation, privatization and waste management costs: Evidence from rural municipalities
8 Sánchez, 2015	¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible?
9 Guzmán & Macías, 2012	El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México
10 Salgado-López, 2012	Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitacionales de Tlalpan
11 Alvarado <i>et al.</i> , 2015	Evaluación socioeconómica del manejo de residuos sólidos urbanos en Huimanguillo, Tabasco
12 Sánchez-Núñez <i>et al.</i> , 2009	Criterios ambientales y geológicos básicos para la propuesta de un relleno sanitario en Zinapécuaro, Michoacán, México
13 Cruz-Sotelo & Ojeda-Benitez, 2013	Gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos

Tabla B.1 Trabajos relacionados a RSU con índole social y económica (Continuación)

REFERENCIA	TÍTULO DEL TRABAJO
14 Cervantes & Palacios, 2012	El trabajo en la pepena informal en México: nuevas realidades, nuevas desigualdades
15 Bernache, 2012	Riesgo de contaminación por Disposición Final de Residuos. Un estudio en la Región Centro Occidente de México.
16 Bernache, 2015	La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales
17 Venegas <i>et al.</i> , 2014	Gestión de Residuos Sólidos Municipales en México. Un análisis comparativo.
18 Niño <i>et al.</i> , 2017	Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: Empresa, estado y comunidad
19 Núñez, 2015	Patrones de organización social en la gestión de residuos sólidos urbanos en el continuo regional Distrito Federal-Estado de México
20 Kaza <i>et al.</i> , 2018	What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050
21 ONU, 2015	Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible
22 Miranda, 2010	Vida en el Basural. La basura como actividad económica, generadora de empleo y lucrativo negocio en el Valle de México
23 Bastida, 2015	Propuesta de Intermunicipalidad entre los municipios de Metepec, Calimaya y Mexicaltzingo para la construcción de una planta tratadora de Residuos Sólidos.
24 Ochoa, 2014	Los Tiraderos de Basura y sus Impactos Socioambientales en la población circunvecina. El Caso del Tiradero de Milpillás, Tetlama, en el Estado de Morelos
25 Contreras, 2017	Programa Intermunicipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos para la Región II, Estado de México

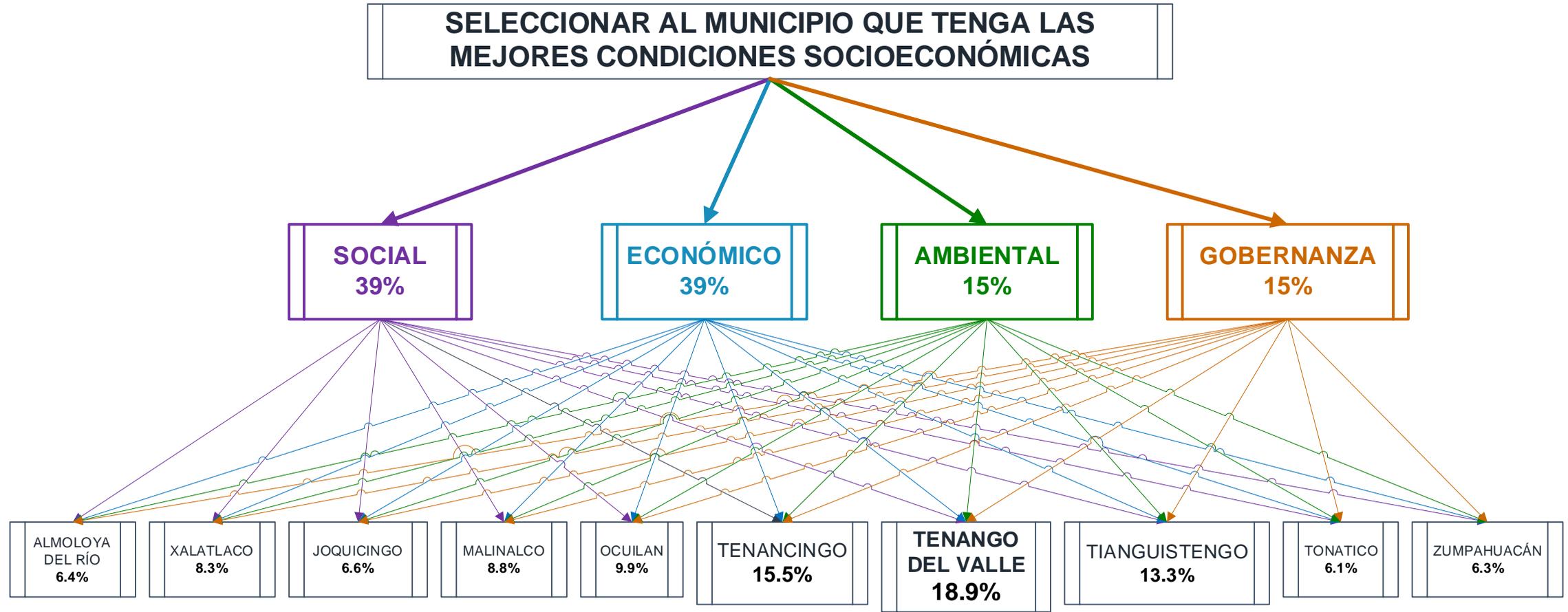


Figura B.1 Diagrama de Jerarquización: General

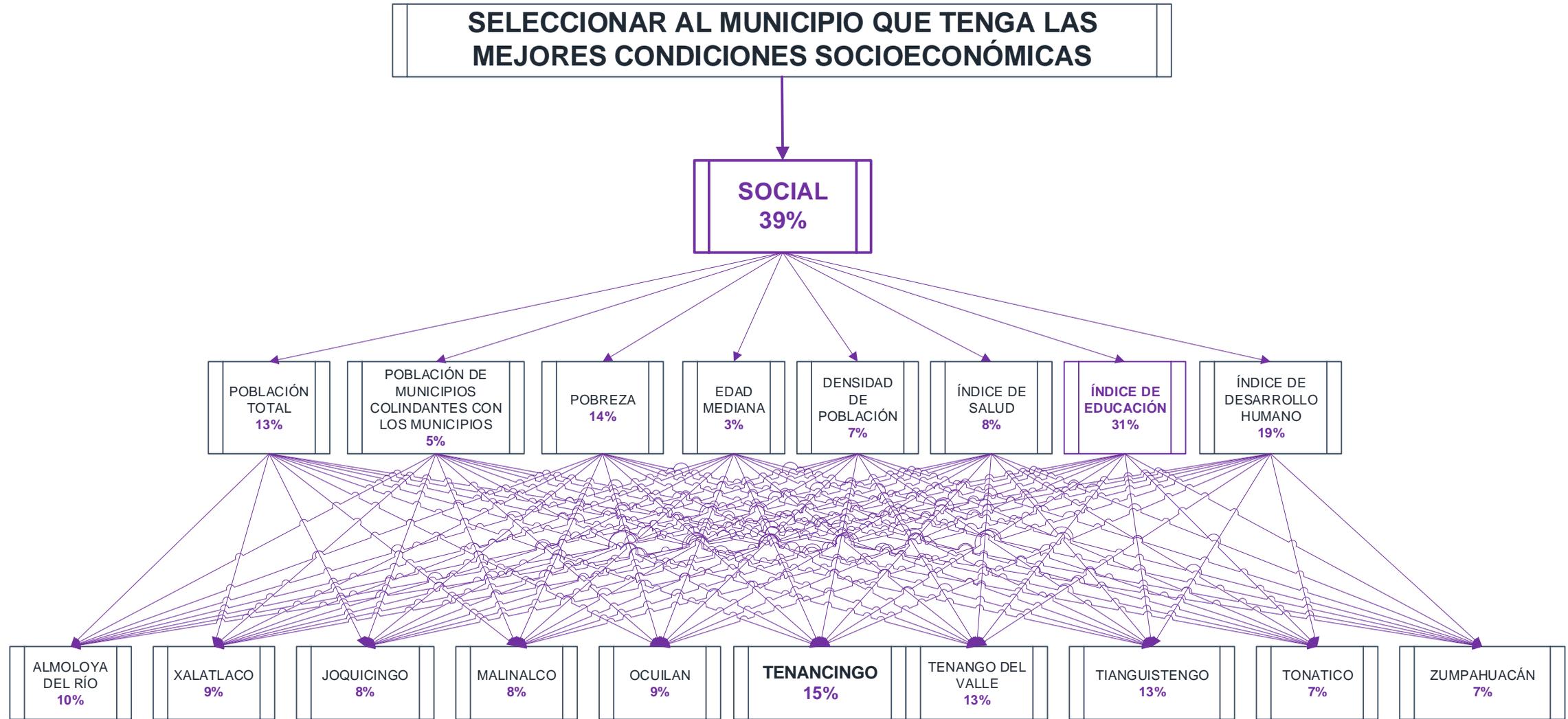


Figura B.2 Diagrama de Jerarquización: Social

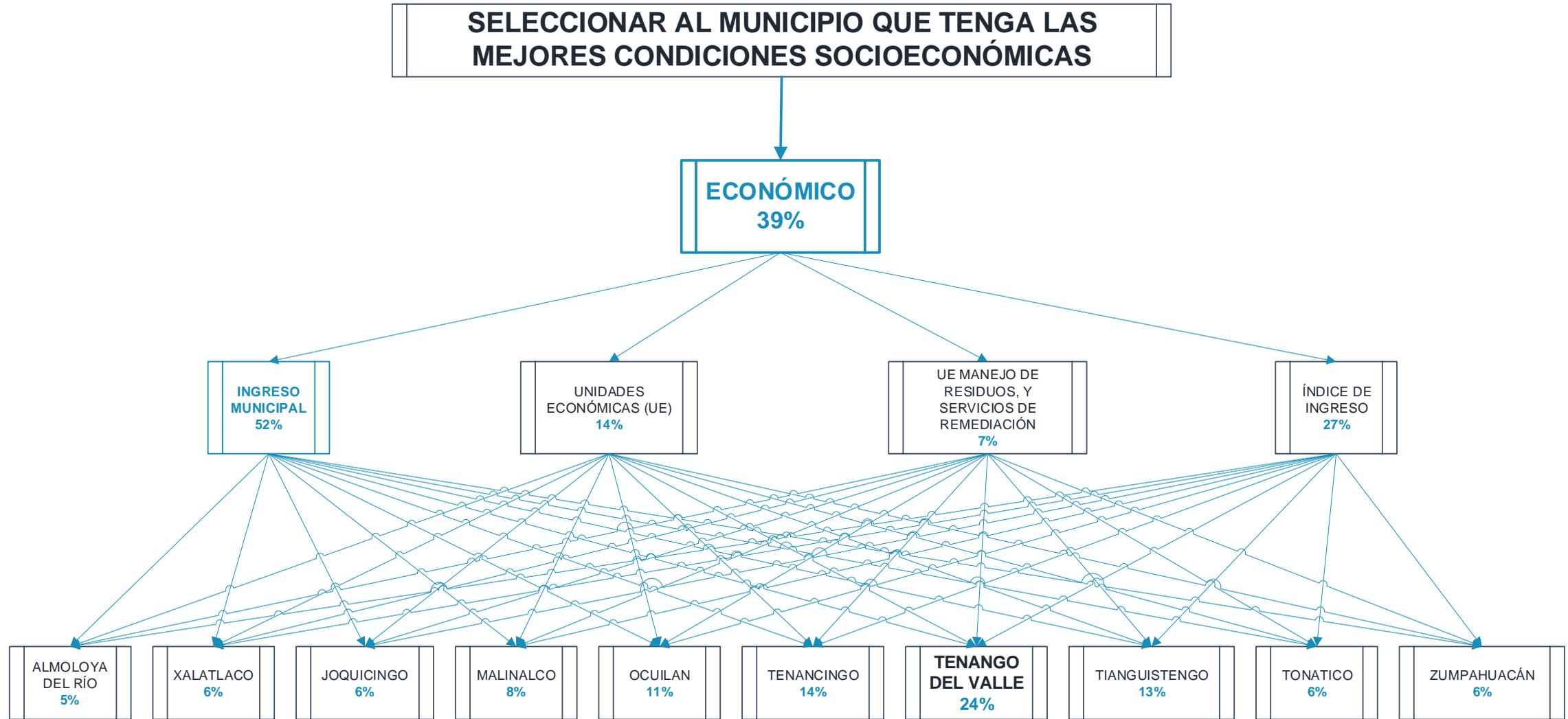


Figura B.3 Diagrama de Jerarquización: Económico

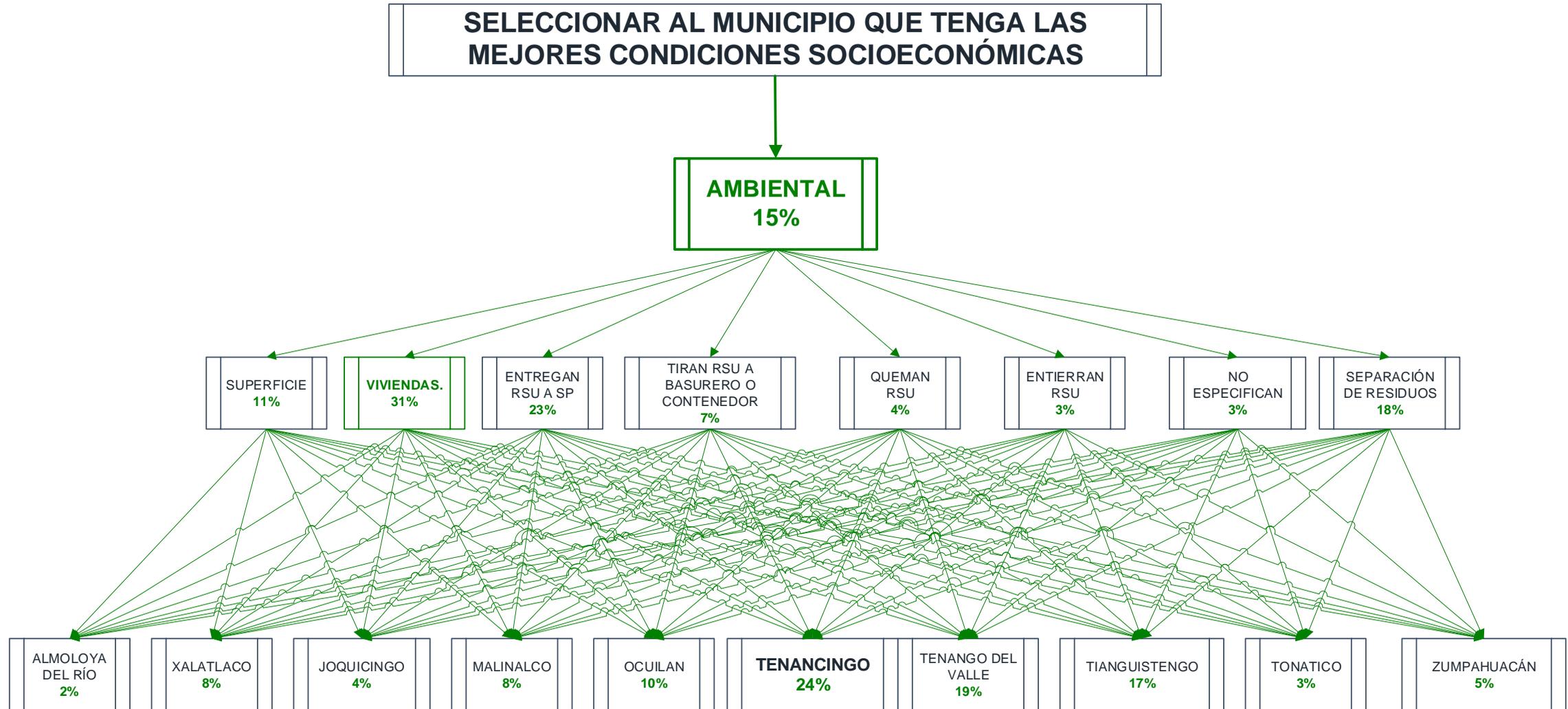


Figura B.4 Diagrama de Jerarquización: Ambiental

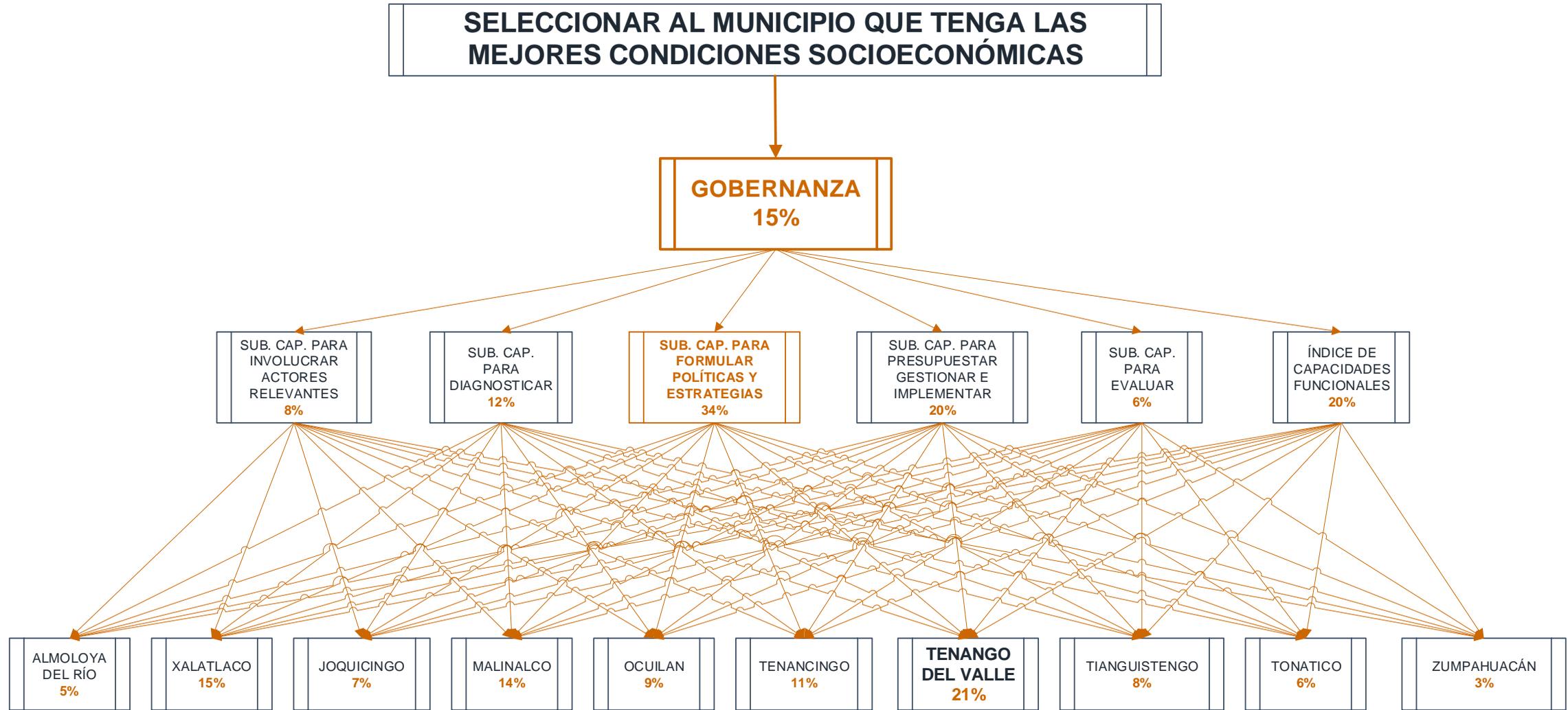
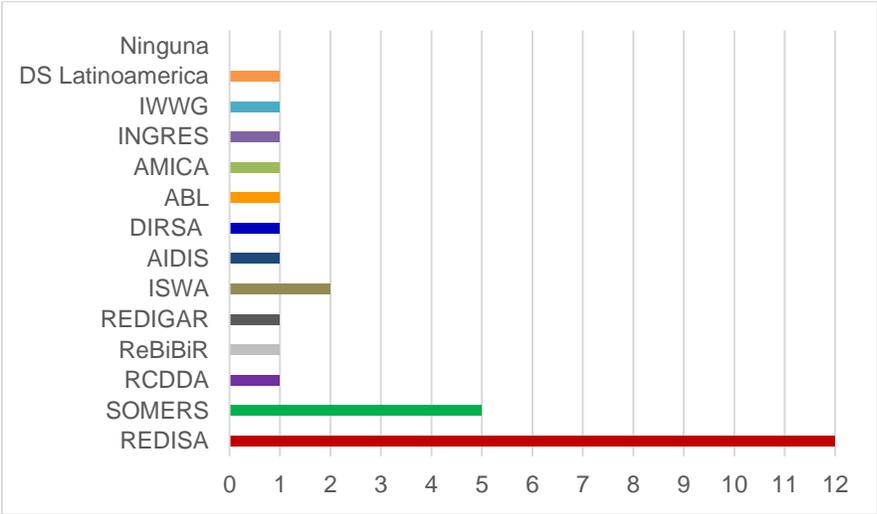


Figura B.5 Diagrama de Jerarquización: Gobernanza

ANEXO C PONDERACIÓN LINEAL



Nota: Algunos expertos están adscritos a más de una asociación

Figura C.1 Asociaciones

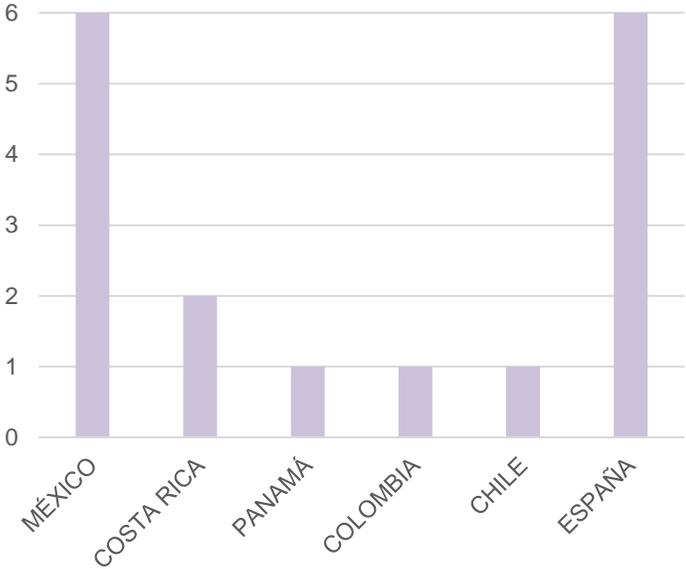


Figura C.2 Procedencia de las personas expertas



Figura C.3 Campo Temático: Licenciatura



Figura C.4 Campo Temático: Maestría



Figura C.5 Campo Temático: Doctorado

ANEXO D ENCUESTA

Tabla D.1 Investigaciones para realizar la encuesta

	INVESTIGACIÓN	REFERENCIA	PAÍS	MUNICIPIO / REGIÓN
1	Propuesta de un programa para el manejo de los Residuos Sólidos en la plaza de mercado de Cerete – Córdoba	López, 2009	Colombia	Cereté, Córdoba
2	Segunda Encuesta Asamblea Socio Ambiental	ASSMA, 2018	Argentina	San Martin de los Andes
3	El manejo de los desechos sólidos en el municipio de Quezaltepeque, departamento de La Libertad. Período 2010-2011	Guevara <i>et al.</i> , 2013	El Salvador	Quezalteco, La Libertad
4	Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y El Arenal del Estado de Hidalgo	Sánchez, 2007	México	Actopan, San Salvador y Arenal, Hidalgo
5	Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño	Bonilla & Neñez, 2012	Ecuador	Logroño, Morona Santiago
6	Percepción ciudadana del manejo de residuos sólidos municipales. El caso Riviera Nayarit	Márquez <i>et al.</i> , 2015	México	Riviera Nayarita, Nayarit
7	Encuesta Sobre "La recogida selectiva de desechos"	Infotécnica, 1999	España	Cataluña
8	A continuous location model for siting a non-noxious undesirable facility within a geographical region	Fernández <i>et al.</i> , 2000	España	Murcia
9	Reingeniería del Relleno Sanitario de Zinacantepec con la Revalorización de Residuos Sólidos Urbanos	Martínez, 2016	México	Zinacantepec, México
10	Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de La Paz, B.C.S.: Estrategia para su Gestión y recomendaciones para el Desarrollo Sustentable	Tejada, 2013	México	La Paz, Baja California Sur
11	Análisis de Ciclo de Vida hacia un modelo sustentable en el Manejo de RSU en el municipio de Xalatlaco	Martínez, 2021	México	Xalatlaco, México
12	Estudio del Nivel de Concientización para la Implementación de Programas de Separación de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Arandas, Jalisco	Santiago-Olivares <i>et al.</i> , 2017	México	Arandas, Jalisco
13	Encuesta sobre Residuos Sólidos Urbanos: Tapanatepec	DEMA, 2020	México	Tapanatepec, Oaxaca
14	Evaluación, Análisis y Propuesta de mejora para el Relleno Sanitario "La Miel" del municipio de Ibagué, departamento del Tolima	García & González, 2013	Colombia	Ibagué, Tolima



Residuos Sólidos Urbanos en su municipio



Saludos cordiales; a continuación, le presentamos un cuestionario, el cual tiene como objetivo recopilar su opinión acerca de los residuos sólidos urbanos en tres municipios del Estado de México, como parte del proyecto de investigación SEMARNAT-2015-1-263315, con el fin de contribuir a la mejora del manejo de los residuos sólidos en su municipio.

POBLACIÓN										
1. ¿En qué municipio vives?	<input type="radio"/> Tenancingo <input type="radio"/> Zumpahuacán <input type="radio"/> Xalatlaco <input type="radio"/> Tonicaco									
2. Edad de persona que responde la encuesta (Años)										
3. Género (Sexo)	<input type="radio"/> Mujer					<input type="radio"/> Hombre				
4. ¿Cuántas personas viven en tu casa?	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2-3 <input type="radio"/> 4-5 <input type="radio"/> más de 5									
5. Edad de las personas que viven en tu casa (Años)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
6. Escolaridad de quien responde la encuesta	<input type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Secundaria <input type="radio"/> Bachillerato / Técnico <input type="radio"/> Licenciatura <input type="radio"/> Posgrado <input type="radio"/> Sin estudios formales									
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS										
7. Para usted ¿Es lo mismo Basura que Residuos Sólidos Urbanos?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No sé									
8. Aproximadamente ¿Qué cantidad de Residuos Sólidos generan a la semana todos los viven en su casa?		1-5	6-10	11-15	Más de 16	No sé				
	Kilos	<input type="radio"/>								
	Bolsas	<input type="radio"/>								
9. ¿Separa los residuos sólidos generados en su vivienda?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No									

Figura D.1 Encuesta

SEPARACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS						
<p>10. ¿Cómo separa sus residuos? (Marque máximo dos casillas)</p> <p><input type="checkbox"/> Orgánico / Inorgánico</p> <p><input type="checkbox"/> Húmedos / Secos</p> <p><input type="checkbox"/> Separo lo que puedo vender</p> <p><input type="checkbox"/> Separo los residuos de alimentos</p> <p><input type="checkbox"/> Todas las anteriores</p> <p><input type="checkbox"/> Separo de otra forma</p>						
<p>11. ¿Qué hace con los siguientes residuos sólidos?</p>						
		Lo vendo	Solo separo	Lo tiro	Otro	
	Cartón / Papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Envases de plástico (PET /HDPE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Chatarra (Fierro viejo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Latas de aluminio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Cobre /Acero / Latón / Bronce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Desperdicio de alimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Residuos sanitarios (papel de baño, pañales, toallas, mascarillas, guantes etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Pilas, baterías y envases que contengan material agroquímico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Aparatos electrónicos y electrodomésticos en desuso (televisores, celulares, computadoras, microondas, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<p>12. ¿Qué tan contaminantes son para usted los siguientes residuos sólidos?</p>						
		Extremadamente contaminante	Muy contaminante	Contaminante	Ligeramente contaminante	No contaminante
	Cartón / Papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Envases de plástico (PET /HDPE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Chatarra (Fierro viejo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Latas de aluminio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Cobre /Acero / Latón / Bronce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Desperdicio de alimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

	Residuos sanitarios (papel de baño, pañales, toallas, mascarillas, guantes etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Pilas, baterías y envases que contengan material agroquímico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Aparatos electrónicos y electrodomésticos en desuso (televisores, celulares, computadoras, microondas, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
13. ¿En qué grado considera los siguientes residuos sólidos como un inconveniente en su municipio?		Es un inconveniente permanente	Frecuentemente es inconveniente	Algunas veces es inconveniente	Rara vez es inconveniente	No es inconveniente	
		Cartón / Papel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Envases de plástico (PET /HDPE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Chatarra (Fierro viejo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Latas de aluminio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Cobre /Acero / Latón / Bronce	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Desperdicio de alimentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Residuos sanitarios (papel de baño, pañales, toallas, mascarillas, guantes etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Pilas, baterías y envases que contengan material agroquímico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		Aparatos electrónicos y electrodomésticos en desuso (televisores, celulares, computadoras, microondas, etc)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Otros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
14. ¿En dónde deposita sus residuos sólidos?	<input type="radio"/> En el camión recolector (del municipio) <input type="radio"/> Los dejo afuera de mi casa <input type="radio"/> En contenedores municipales <input type="radio"/> En carretones particulares <input type="radio"/> Se queman en casa <input type="radio"/> Se llevan a un baldío / tiradero / río
15. En caso de entregar sus residuos sólidos al camión recolector del municipio ¿Lo hace de manera separada?	<input type="radio"/> Si y el camión los lleva separados <input type="radio"/> Si, pero el camión los mezcla <input type="radio"/> No, pero el camión los lleva separados <input type="radio"/> No y el camión no los lleva separados
16. ¿Cuántas veces a la semana pasa el camión recolector por su domicilio, calle o colonia?	<input type="radio"/> Ninguna, todavía no cuento con el servicio <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> más de 3 <input type="radio"/> No uso el servicio
17. ¿Da alguna propina (aportación monetaria) a los recolectores de Residuos Sólidos?	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Si (de 1 a 5 pesos) <input type="radio"/> Si (de 6 a 10 pesos) <input type="radio"/> Si (de 11 a 15 pesos) <input type="radio"/> Si (de 16 a 20 pesos) <input type="radio"/> Si (Más de 20 pesos)
18. Si fuera obligatoria una aportación monetaria, ¿Con cuánto estaría dispuesto(a) a pagar semanalmente?	<input type="radio"/> Nada <input type="radio"/> De 1 a 5 pesos <input type="radio"/> De 6 a 10 pesos <input type="radio"/> De 11 a 15 pesos <input type="radio"/> De 16 a 20 pesos <input type="radio"/> De 15 a 20 pesos <input type="radio"/> Más de 20 pesos
19. ¿Sabe a dónde van los Residuos Sólidos que se generan en todas las viviendas?	<input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

20. ¿A dónde van los residuos sólidos que se generan en todas las viviendas?	
DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	
21. ¿Sabe qué es un Relleno Sanitario?	<input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No
22. Para usted, ¿Qué representa la siguiente imagen?	<input type="radio"/> Tiradero a Cielo Abierto <input type="radio"/> Sitio Controlado <input type="radio"/> Relleno Sanitario <input type="radio"/> Otro
	
23. Para usted, ¿Qué representa la siguiente imagen?	<input type="radio"/> Tiradero a Cielo Abierto <input type="radio"/> Sitio Controlado <input type="radio"/> Relleno Sanitario <input type="radio"/> Otro
	
24. Si se propone un proyecto de un Relleno Sanitario, que cumpla con la normatividad y legislación vigente, ¿Estaría dispuesto (a) a apoyar el proyecto?	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> Depende de los beneficios que traiga a la comunidad <input type="radio"/> Sí, siempre y cuando lo apoye mi conyuge <input type="radio"/> Sí, solo si lo apoya mi familia <input type="radio"/> Sí, solo si lo apoya mi comunidad
25. ¿Cuáles beneficios considera usted que traería un Relleno Sanitario si se construyera en su municipio? (Marque solo los dos más importantes)	<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Empleos <input type="checkbox"/> Ingresos para la comunidad <input type="checkbox"/> Tener mejor servicio de recolección <input type="checkbox"/> Disminuir la contaminación del municipio <input type="checkbox"/> Resolver la problemática de la basura en el municipio <input type="checkbox"/> Un municipio más limpio

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

<p>26. ¿Qué características cree que debería tener un Relleno Sanitario para que fuera una instalación segura y no contaminante?</p>	<p><input type="checkbox"/> Que esté alejada de las poblaciones</p> <p><input type="checkbox"/> Que esté alejada de ríos, lagos y otros cuerpos de agua</p> <p><input type="checkbox"/> Que no se ubique en una reserva ambiental o zona boscosa</p> <p><input type="checkbox"/> Que se impermeabilice la zona para evitar filtraciones al subsuelo</p> <p><input type="checkbox"/> Que tenga control y tratamiento de lixiviados (líquidos de los residuos) y biogas</p> <p><input type="checkbox"/> Todas las anteriores</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores</p>
<p>27. ¿A qué distancia mínima de su vivienda le gustaría a usted que se ubicará un Relleno Sanitario?</p>	<p><input type="radio"/> De 0 a 2 km <input type="radio"/> De 3 a 5 km <input type="radio"/> De 6 a 10 km</p> <p><input type="radio"/> De 11 a 15 km <input type="radio"/> De 16 a 20 km <input type="radio"/> De 21 a 25 km</p> <p><input type="radio"/> Más de 25 km</p>
<p>28. Si no fuera posible la ubicación de un Relleno Sanitario a la distancia mínima que usted desearía de su vivienda ¿Hasta qué distancia estaría dispuesto(a) a aceptar la ubicación de un Relleno Sanitario como beneficio para el municipio?</p>	<p><input type="radio"/> De 0 a 2 km <input type="radio"/> De 3 a 5 km <input type="radio"/> De 6 a 10 km</p> <p><input type="radio"/> De 11 a 15 km <input type="radio"/> De 16 a 20 km <input type="radio"/> De 21 a 25 km</p> <p><input type="radio"/> Más de 25 km</p>

SERVICIO DE LIMPIA					
	No lo hacen	Deficiente	Regular	Buena	Excelente
Limpieza de las calles	<input type="radio"/>				
Limpieza de la plaza central de su localidad	<input type="radio"/>				
Recolección de residuos en casas	<input type="radio"/>				
Recolección de residuos en pequeños negocios	<input type="radio"/>				
Protección al ambiente	<input type="radio"/>				
Concientización y comunicación con la población	<input type="radio"/>				
Campañas de limpieza en lugares públicos	<input type="radio"/>				

29. ¿Cómo califica las siguientes actividades que realiza el Servicio de Limpia Pública en su Municipio?

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

30. ¿Conoce a los funcionarios del Servicio de Limpia Pública de su municipio?	Personal de barrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Personal de recolección	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Auxiliares de la Dirección encargada del Servicio de Limpia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Director(a) del Servicio de Limpia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Regidor(a) de Servicios Públicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Regidor(a) de Ecología (o Medio Ambiente)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
31. ¿Ha participado en alguna de las siguientes actividades?	Campañas de limpieza en lugares públicos			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Juntas vecinales			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Campañas de partidos políticos			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Campañas para entrega de apoyos por parte del gobierno			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Manifestaciones			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
32. ¿Participaría en alguna de las siguientes actividades?	Campañas de limpieza en lugares públicos		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Juntas vecinales		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Campañas de partidos políticos		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Campañas para entrega de apoyos por parte del gobierno		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Manifestaciones		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
33. ¿Qué problemas ambientales y con qué intensidad los ha visto en su municipio?	Residuos Sólidos en las calles	<input type="checkbox"/>				
	Residuos Sólidos en ríos, canales y otros cuerpos de agua	<input type="checkbox"/>				
	Residuos Sólidos en barracas, terrenos baldíos y montes	<input type="checkbox"/>				
	Quema de Residuos Sólidos	<input type="checkbox"/>				
	Residuos Sólidos tirados por empresas	<input type="checkbox"/>				
	Residuos Sólidos dejados en mercados o fiestas patronales	<input type="checkbox"/>				

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

	Residuos Sólidos tirados en la calle por negocios grandes	<input type="checkbox"/>				
	Envases de agroquímicos abandonados en terrenos y cuerpos de agua	<input type="checkbox"/>				
	Aparatos electrónicos y electrodomésticos abandonados en terrenos y cuerpos de agua	<input type="checkbox"/>				
34. ¿Tiene alguna idea, denuncia o propuesta que quiera compartir? Puede escribirla a continuación		Escriba aquí.				
<div style="background-color: #00a0e3; color: white; padding: 10px; border-radius: 15px;"><h2 style="margin: 0;">¡Muchas Gracias!</h2><p style="margin: 5px 0 0 0;">Comparte este link en tus redes sociales, queremos saber la opinión de todos y todas</p><div style="display: flex; justify-content: flex-end; align-items: center; gap: 10px;"></div></div>						

Figura D.1 Encuesta (Continuación)

ANEXO E COMPARATIVA DE MUNICIPALIDADES

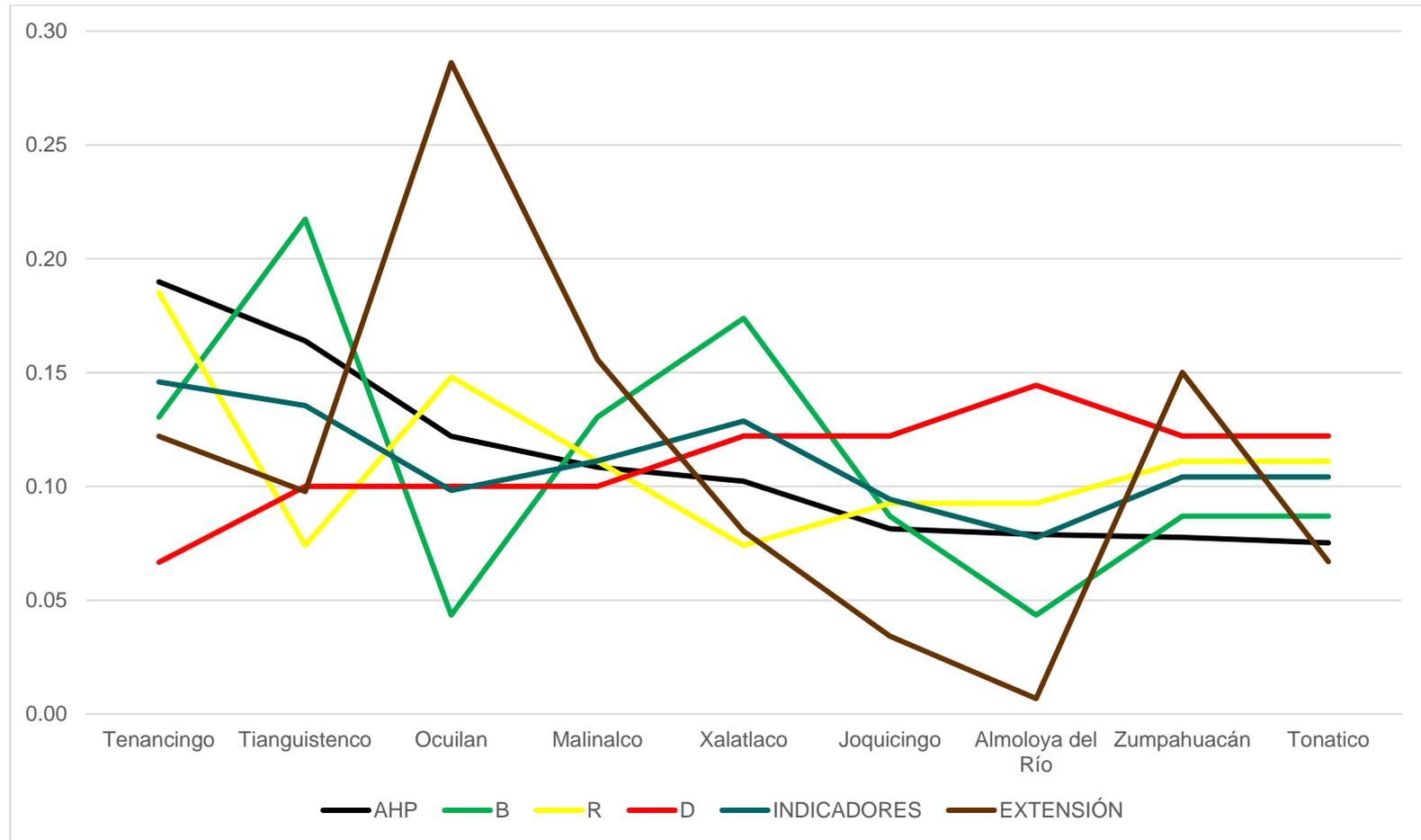


Figura E.1 Comparativa de municipalidades

REFERENCIAS

Acosta V., Paul J. Lao C., Aguinaldo E., Valdez M., (2012). “*Development of the Philippines National Solid Waste Management Strategy 2012-2016*”, *Procedia Environmental Sciences* 16 (2012) 9 – 16, The 7th International Conference on Waste Management and Technology, Philippines. Recuperado de: <http://doi:10.1016/j.proenv.2012.10.003>

Aguilar, Luis F. (2016), “*Las transformaciones posburocráticas, posgubernamentales y transterritoriales del Estado y del gobierno*” *Sociológica*, vol. 31, núm. 89, septiembre-diciembre, 2016, pp. 9-43 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305046937001>

Aguilar, S., Elmenhorst, A., & Gómez, D. (2012). “*Manual de estimación de costos para la gestión municipal de residuos sólidos*” Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA) & AMBERO-IP-CEGESTI. San José, Costa Rica.

Alfaro F. (2019), “*Sin ingresar 200 toneladas en relleno sanitario de Morelia*”. *Quadratín*. Recuperado el 17 de mayo de 2019 de <https://www.quadratin.com.mx/sucesos/sin-ingresar-200-toneladas-de-basura-en-relleno-sanitario-de-morelia/>

Alvarado Lagunas E., Rodríguez Medina O. y Vázquez Zacarías M., (2016). “*Evaluación socioeconómica del manejo de residuos urbanos en Huimanguillo, Tabasco*”, *Sociedad y Ambiente*, Vol. 1, núm. 9, 2016, pp. 45-72, El Colegio de la Frontera Sur Campeche, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455745080003>

- Arellano Ríos, A., & Rivera Pahua, Y. (2011). “*Asociacionismo municipal y medio ambiente. La junta intermunicipal del río Ayuquila, Jalisco*”. *Espacios Públicos*, 14(31), 32–56, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca. Recuperado de; <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67621192003>
- Armitano A., García G., Liscano P., López I., Moreno R., Pacheco C. y Ramírez P., (2016), “*Programa de aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos doméstico del sector Care de Guatire, Estado Miranda, Venezuela*”. *MULTICIENCIAS*, Vol.16, Nº 3, p.p 248-256. Universidad de Zulia, Punto Fijo, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90453464003>
- Arvizu-Fernández J. Huacruz-Villamar J. y Saldaña-Méndez J. (2006). “*Evaluación del Potencial Energético de los Rellenos Sanitarios*”. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica. Vol. 1, núm. 1, México*. Recuperado de: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/aidis/article/view/14446/13781>
- ASSMA. (2018). “*Segunda Encuesta Asamblea Socio Ambiental*”. San Martín de los Andes, Argentina: Asamblea SocioAmbiental de San Martín de los Andes (ASSMA).
- Ávila E. (17 de mayo de 2019), “*Cierra relleno sanitario en Xalapa por conflicto legal*”. *El Universal*. Recuperado de <https://www.eluniversal.com.mx/estados/cierra-relleno-sanitario-en-xalapa-por-conflicto-legal>
- Avilés Sayas Javier Orlando, (2014). “*Metodología para la valorización de residuos sólidos urbanos. Caso de estudio Atlacomulco Estado de México*”, Maestro en Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/6976/tesis.pdf?sequence=1>

- Balbis, J. (2001). ONGs , “*Gobernancia y Desarrollo en América Latina y el Caribe*”. Documentos de Debate - n ° 53, 57. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).
- Ballester L. Orte C., Oliver J., (2015). “*Análisis Cualitativo de Entrevistas*”, *Nómadas* (Col), núm. 18, mayo, 2003, pp. 140-149, Universidad Central, Bogotá, Colombia Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105117890013>.
- Bastida L., (2015). “*Propuesta de Intermunicipalidad de los municipios de Metepec Calimaya y Mexicaltzingo para la construcción de una planta tratadora de residuos sólidos*”, Licenciado en Ciencias Políticas y Administración Pública, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/65589>
- Bel, G. & Mur, M. (2009). “*Intermunicipal Cooperation, Privatization and Waste Management Costs: Evidence from Rural Municipalities*”. *Waste Management*, 29 (10), 2772-2778. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X09002165>
- Bernache G. (2012). “*Riesgo de Contaminación por Disposición Final de Residuos. Un Estudio de la Región Centro Occidente de México*”. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, vol. 28, núm. 1, 2012, pp. 97-105 Universidad Nacional Autónoma de México Distrito Federal, México Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37025166015>
- Bernache G. (2015). “*La gestión de los residuos sólidos: un reto para los gobiernos locales*”. *Sociedad y Ambiente*, vol. 1, núm. 7, marzo-junio, 2015, pp. 72-98 El Colegio de la Frontera Sur Campeche, México. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=455744912004>

- Bonilla Chango M. J. Núñez Sánchez D.F. (2012). *“Plan de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos de la Ciudad de Logroño”* Maestría en Sistemas de Gestión Ambiental. Vicerrectorado de Investigación y Vinculación con la Colectividad. Escuela Politécnica del Ejercito. Ecuador.
- Buenrostro Delgado, O., Mendoza, M., Granados, E. L., & Geneletti, D. (2008). *“Analysis of land suitability for the siting of inter-municipal landfills in the Cuitzeo Lake Basin”*, *Waste Management*, 28(7), 1137–1146. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.07.002>
- CASER (2009). *“Proyecto ejecutivo para la construcción del relleno sanitario intermunicipal en El grullo, Jalisco. Sistema intermunicipal de manejo de residuos Ayuquila-Valles”*, CASER consultores (Documento web, ultimo acceso: 02/enero/2018) <https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/elgrullo.pdf>
- Carrizo, L., Geffray, T., Ensástiga Santiago, M., & Márquez García, M. G. (Eds.). (2012). *“Una nueva estrategia de Gobernanza Local. La Intermunicipalidad en América Latina”*. Proyecto IDEAL (Intermunicipalidades de Europa y América Latina). Primera Edición. Morelia Michoacan.
- Castillo Berthier, H. F. (1983). *“La Sociedad de la Basura. Caciquismo urbano en la Ciudad de México”*. Primera Edición. Universidad Nacional Autónoma de México.
- CECADESU (2015). *“En un mar de residuos: el cambio necesario”*, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), Primera Edición, Distrito Federal, México. Recuperado de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002248.pdf>

- Ceccon Eliane, Martínez-Garza Cristina, (2016), *“Experiencias mexicanas en la restauración de los ecosistemas”* 1ª Edición, Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad 2016. Cuernavaca, México y Ciudad de México, México. Recuperado de: [https://www.crim.unam.mx/web/sites/default/files/Experiencias %20mexicanas.pdf](https://www.crim.unam.mx/web/sites/default/files/Experiencias%20mexicanas.pdf)
- Cervantes Niño, J. J., & Palacios Hernández, L. (2012). *“El trabajo en la pepena informal en México: nuevas realidades, nuevas desigualdades / Informal Scavenging in Mexico: New realities, New Inequalities”*. Estudios Demográficos y Urbanos, 27(1), 95. <https://doi.org/10.24201/edu.v27i1.1406>
- Chávez Vasavilbaso Alfonso, (2018), *“Modelo mexicano para la conformación de Organismos Operadores para la gestión integral de residuos sólidos urbanos. Manual del sistema informático del análisis económico financiero”*, SUMA Ingeniería, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), México.
- Chiapas Paralelo. (24 de abril de 2019), *“CIDH emite medida cautelar al Estado mexicano por contaminación de Proactiva en Tuxtla Gutiérrez”*. Chiapas Paralelo. Recuperado de <https://www.chiapasparalelo.com/noticias/chiapas/2019/04/cidh-emite-medida-cautelar-al-estado-mexicano-por-contaminacion-de-proactiva-en-tuxtla-gutierrez/>
- CIDH (2019), *“RESOLUCIÓN 24/2019. Medida cautelar No. 1498-. Marcelino Díaz Sánchez y otros respecto de México”*. Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH). Recuperado de <http://www.oas.org/es/cidh/decisiones/pdf/2019/24-19MC1498-18-MX.pdf>

- CMyD (2019), “*No hay crisis de basura en Tlalnepantla por suspensión de relleno sanitario*”. CMyD (Coordinación de Medios y Difusión), Gobierno de Tlalnepantla. Recuperado de <http://www.tlalnepantla.gob.mx/pages/noticias/noticia.php?id=2042>
- CONAPO. (2012). “*Proyecciones de la población en México 2010-2050*” (Consejo Nacional de Población, CONAPO, Ed.). Distrito Federal, México
- Contreras Mendoza Oscar Alejandro (2017). “*Programa Intermunicipal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos para la Región II, Estado de México*”, Licenciado en Planeación Territorial, Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67520/UAEM-FaPURPrograma%20Intermunicipal%20para%20la%20Prevenci%C3%B3n%20y%20Gest.pdf;jsessionid=F7EAFB08E353706D7DCFB0B80DAEEBFB?sequence=1>
- Cortés Mura, H. G., & Peña Reyes, J. I. (2015). “*De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos*”. *Revista EAN*, (78), 40–54. <https://doi.org/10.21158/01208160.n78.2015.1189>
- Couto Benítez I, Hernández A, Sarabia S. (2017), “*La Gestión Integral en los residuos sólidos urbanos en Cd. Juárez: Lecciones innovadoras para otros municipios*”, Ingeniería. Investigación y Tecnología, Vol. XVIII, núm. 2, abril-junio, 2017, pp. 149-159, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/906/90624811007/>
- Criterio (2017), “*Relleno El Yolo cumple dos meses clausurado*”. Criterio. Recuperado de <https://www.criteriohidalgo.com/regiones/tulancingo/relleno-el-yolo-cumple-dos-meses-clausurado>

- Cruz-Sotelo S., Ojeda-Benítez S. (2013). “*Gestión sostenible de los residuos sólidos urbanos*” Revista Internacional de Contaminación Ambiental, Vol. 29, núm. 3, pp. 7-8, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/370/37029665017.pdf>
- DEMA. (2020). “*Encuesta sobre Residuos Sólidos Urbanos: Tapanatepec*” (p. 4). p. 4. San Pedro Tapanatepec, México: Dirección de Ecología y Medio Ambiente (DEMA)
- Díaz-Archundia L., Buenrostro-Delgado O., Mañón-Salas M. y Hernández-Berriel M. (2017), “*Emisión de gases de efecto invernadero en dos sitios de disposición final de residuo sólidos urbanos en México*”, Ingeniería. Investigación y Tecnología, Vol. XVIII, núm. 2, abril-junio, 2017, pp. 149-159, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432017000200149
- DLPO. (2020). “*Bandos Municipales*” (Dirección de Legalización y del Periódico Oficial (DLPO). Gaceta de Gobierno.
- DOF. (2004). 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*”. Diario Oficial de la Federación (DOF), Distrito Federal, México, 20 de octubre de 2004. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=658648&fecha=20/10/2004
- DOF. (2008). “*PRESUPUESTO de egresos de la federación para el Ejercicio Fiscal 2009*”. Diario Oficial de la Federación (DOF), Distrito Federal, México, 28 de noviembre de 2008. Recuperado de: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5070954&fecha=28/11/2008

- DOF. (2014). “*Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*”. Diario Oficial de la Federación, Distrito Federal, México.
- DOF. (2018). “*Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos*”. Diario Oficial de la Federación (DOF), Ciudad de México, México, Última reforma 19 de enero de 2018.
- DOF. (2019). “*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*”. Diario Oficial de la Federación (DOF), Ciudad de México, México.
- Domínguez A. (29 de abril de 2019), “*Habitantes de Yajalón, Chiapas, denuncian que un relleno sanitario clandestino contamina su agua*” Sin embargo. Recuperado de: <https://www.sinembargo.mx/29-04-2019/3573146>.
- Flores J., (2013). “*Identificación de Sitios Potenciales para la disposición final de residuos sólidos en los municipios de Atlacomulco, Ixtlahuaca y Jocotitlán, Estado de México*”, Licenciado en Geografía, Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21779>
- Fernández, J., Fernández, P., & Pelegrín, B. (2000). “*Continuous location model for siting a non-noxious undesirable facility within a geographical region*”. *European Journal of Operational Research*, 121(2), 259–274. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00216-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00216-7)
- Ferrer, B., Menéndez, L., & Gutiérrez, M. (2004). “*La cultura ambiental por un desarrollo sano y sostenible*”. *La experiencia de Cayo Granma*. Santiago, 59–79. https://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/191_gdpf/modulo3/tareas/documentos/Estudio_de_caso_3.pdf

- G.A. (2018), "*Avala SEDUMA operación del relleno sanitario por parte del gobierno de Altamira*", Gobierno de Altamira G.A. Recuperado de: <https://www.altamira.gob.mx/version-movil/sala-de-prensa/09-DIC-2018-avala-seduma-operacion-del-relleno-sanitario.html>
- G.At., (2019). "*Plan municipal de desarrollo*", Gobierno de Atlixco (G.A.) Recuperado de: http://atlixco.gob.mx/?page_id=3576
- G.G., (2018). "*Decreto del ejecutivo del estado por el que se establecen las regiones ambientales del Estado de México*", Gaceta del Gobierno (G.G.) Periódico oficial del gobierno del Estado Libre y Soberano de México, Tomo CC A:202/3/001/02, Núm. 68, Toluca de Lerdo México. Recuperado de: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2018/oct083.pdf>
- G.G., (2019). "*Código para la Biodiversidad del Estado de México*", Gaceta del Gobierno (G.G.) Periódico oficial del gobierno del Estado Libre y Soberano de México.
- García-Barrios, R. (2012). "*La disputa por el territorio y su ordenamiento en Cuernavaca (parte 1)*". *Cultura y Representaciones Sociales*, 7(13), 136–184
- García Castillo, D. R., & González Mahecha, J. M. (2013). "*Evaluación, Análisis y Propuesta de mejora para el Relleno Sanitario "La Miel" del municipio de Ibagué, departamento del Tolima*". Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería. Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia
- García, J. A. (2019). "*Altamira se ampara contra Tecmed*". Milenio. Recuperado de: <https://www.milenio.com/politica/comunidad/gobierno-de-altamira-se-ampara-contra-tecmed>

- GEM, (2019). *“Plan de desarrollo del Estado de México”*, Gobierno del Estado de México (GEM), Toluca de Lerdo México. Recuperado de: <https://edomex.gob.mx/sites/edomex.gob.mx/files/files/PDEM20172023.pdf>
- GEM, (2020a). *“Constitución Política del Estado Libre y Soberano de México”*, Gobierno del Estado de México (GEM), Toluca de Lerdo México. Recuperado de: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig001.pdf>
- GEM, (2020b). *“Ley Orgánica Municipal del Estado de México”*, Gobierno del Estado de México (GEM), Toluca de Lerdo México. Recuperado de: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig022.pdf>
- GJ (2017), *“Programa estatal para la prevención y gestión integral de residuos en el estado de Jalisco”*, Gobierno de Jalisco (GJ) Diario Oficial “El Estado de Jalisco”, Núm. 9, Secc. IX, 25 febrero del 2017, Recuperado de: https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/programa_estatal_de_residuos_2017-2022.pdf
- Gómez E. (2019), *“Suspende servicios empresa que concesiona relleno sanitario de Xalapa”*. Milenio. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/ultimas/2019/03/27/suspende-servicios-empresa-que-concesiona-relleno-sanitario-de-xalapa2762.html>
- González C. (20 de abril de 2019), *“Clausuran Relleno Sanitario de Ecatepec”*. El Universal. Recuperado de <https://www.eluniversal.com.mx/metropoli/clausuran-relleno-sanitario-en-ecatepec>

- González de la Rocha, M. (2018). “*Acumulación de desventajas y vulnerabilidad*”. In M. De la Rocha & G. A. Saraví (Eds.), *Pobreza y vulnerabilidad: Debates y estudios contemporáneos en México* (pp. 38–57). Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
- Graziani Prieto (2018). “*Economía circular e innovación tecnológica en residuos sólidos. Oportunidades en América Latina*”, CAF (Corporación Andina de Fomento), Buenos Aires. Recuperado de: <http://cdi.mecon.gov.ar/bases/docelec/az4041.pdf>
- Gudiño A. (15 de abril de 2019), “*Partidos de Ecatepec piden a PROPAEM cerrar basurero local*”. Milenio. Recuperado de <https://www.milenio.com/politica/partidos-ecatepec-piden-propaem-cerrar-basurero-local>
- Guevara Avelar, P. A., Maldonado Flores, C. R., & Vásquez Chávez, A. E. A. (2013). “*El Manejo de los Desechos Sólidos en el Municipio de Quezaltepeque, Departamento de La Libertad. Período 2010-2011.*” Licenciatura en Ciencias Jurídicas. Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales. Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador.
- Guzmán-Chávez M., Macías-Manzanares C., (2015). “*El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México*”, *Estudios Sociales*, Vol. 20, núm. 39, enero-junio, 2012, pp. 235-261 Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Hermosillo, México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100009
- HAO. (2019), “*Limpia pública y ecología*”. Honorable Ayuntamiento de Orizaba (HAO) (Página Web, último acceso: 13/enero/2019). <http://ww2.orizaba.gob.mx/Dependencias/Limpia-p%C3%BAblica>

- Hawksworth, J., Audino, H., & Clarry, R. (2017). “*The Long View: How will the global economic order change by 2050?*” In Price Waterhouse and Coopers (PWC)
- HAZ. (2015). “*Plan Municipal de Desarrollo Urbano*”. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México, Tomo CC A:(18), 179. Honorable Ayuntamiento de Zinacantepec (HAZ)
- Hernández-Berriel, M. del C., Aguilar-Virgen, Q., Taboada-González, P., Lima-Morra, R., Eljaiek-Urzola, M., Márquez-Benavides, L., & Buenrostro-Delgado, O. (2016). “*Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América latina y el caribe*”. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 32(1), 11–22. <https://doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Hernández E. (2019), “*Relleno sanitario El Yolo deshabilitado por desacuerdo*”. Milenio. Recuperado de <https://www.milenio.com/politica/comunidad/relleno-sanitario-el-yolo-deshabilitado-por-desacuerdo>
- Herrera J., Huatusco A., (09 de abril de 2019), “*Pobladores de Sochiapa rechazan basurero a cielo abierto aprobado por alcaldesa Denisse González*”. Plumas libres. Recuperado de <https://plumaslibres.com.mx/2019/04/09/pobladores-de-sochiapa-rechazan-basurero-a-cielo-abierto-aprobado-por-alcaldesa-denisse-gonzalez/>
- Iglesias Piña David (2007). “*Costos económicos por generación y manejo de residuos sólidos en el municipio de Toluca, Estado de México*”, *Equilibrio Económico*, Año VIII, Vol. 3 Núm. 2, pp. 131-148 Segundo Semestre de 2007, México. Recuperado de: <http://www2.uadec.mx/pub/pdf/costos.pdf>

- INEGI. (2010). “*Proceso estándar para encuestas por muestreo*”. Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), México. Recuperado de: http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/doctos_genbasica/proc_estandar_encuestas.pdf
- INEGI (2016a), “*Encuesta Intercensal 2015: Panorama Sociodemográfico del Estado de México*”, Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), México. Recuperado de: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos//prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/inter_censal/panorama/702825082246.pdf
- INEGI (2016b), “*Clasificación mexicana de planes de estudio por campos de formación académica 2016. Educación superior y media superior*”, Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), México. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825086664.pdf
- INEGI (2017a). “*Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos 2017*”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México. Recuperado de: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGEUM_2017/702825097912.pdf
- INEGI (2017b). “*Anuario estadístico y geográfico de México 2017*”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México. Recuperado de: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/anuarios_2017/702825094706.pdf
- INEGI (2018), “*Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2018*”, Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), México. Recuperado de: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/AEGPEF_2018/702825107017.pdf

- INEGI (2019). “*Mapa Digital V.6.3.0*”. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). México. Aplicación Web, último acceso: 22/11/2019 <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjZlZlMyMDA4LGxvbjotMTAxLjUwMDAwLHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- INEGI (2021), “*Panorama Sociodemográfico de México 2020*”, Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), México. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197711.pdf
- Infotécnica. (1999). “*Encuesta Sobre La recogida selectiva de desechos.*” Cataluña, España.
- IPODEX. (2020). “*Ayuntamientos*” (Información Pública de Oficio Mexiquense. (IPODEX)). Recuperado de <https://www.ipomex.org.mx/portal.htm>.
- Izquierdo Camarena, N. (2013). “*Propuesta de Remodelación del actual Sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Municipales (RSM) en Capulhuac, Estado de México*”. Licenciada en Ciencias Ambientales. Facultad de Planeación Urbana y Regional. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México
- Jaramillo J. (2000). “*Gestión Integral de Residuos Municipales*”. Seminario internacional. Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI. Universidad de Antioquia, España.
- Jiménez Martínez Nancy Merary. (2015). “*La basura en clave de Sol: instrumentos de acción pública y regulación política de los residuos sólidos urbanos en México 2003-2014*”, Sociedad y Ambiente, Vol. 1, núm. 7, marzo-junio, 2015, pp. 5-34, El Colegio de la Frontera Sur, Campeche, México. Recuperado de: <http://revistas.ecosur.mx/sociedadyambiente/index.php/sya/article/view/1589>

- Jiménez Martínez, N. M. (2017). El residuo: producto urbano, asunto de intervención pública y objeto de la gestión integral. *Cultura y Representaciones Sociales*, 11(22), 158–192. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-81102017000100158&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Kaza, S., Yao, L., Bhada Tata, P., & Woerden, F. Van. (2018). “*What a Waste 2.0. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*” (World Bank Group, Ed.). <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- López Rivera, N. (2009). “*Propuesta de un programa para el Manejo de los Residuos Sólidos en la Plaza de Mercado de Cerete, Cereabastos – Cordoba*”: Maestra en Gestión Ambiental. Facultad de Estudios Ambientales y Rurales, Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. Recuperado de: <https://doi.org/10.15957/j.cnki.jjdl.2009.07.004>
- Lobo A., Hernández M. C., Mañón M. C. (2015). “*Biorrelenos: Perspectivas tras dos décadas de experiencias en el mundo*” *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. Recuperado de: <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/12094>
- Mahmud, S. N. D., & Osman, K. (2010). “*The determinants of recycling intention behavior among the Malaysian school students: An application of Theory of Planned Behaviour*”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.123>
- Márquez Benavides Liliana. (2011a). “*Residuos Sólidos. Un enfoque multidisciplinario. VOL I*”, LibrosEnRed, Primera Ed., Vol. 1
- Márquez Benavides Liliana. (2011b). “*Residuos Sólidos. Un enfoque multidisciplinario. VOL II*”, LibrosEnRed, Primera Ed., Vol. 2

- Martínez Castillo, R. (2010). “*La importancia de la educación ambiental ante los retos actuales*”. *Revista Electrónica Educare*, XIV, núm 1(1409-42–58), 97–111. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>
- Martínez D. (2016), “*Relleno Sanitario de El Yolo, un desastre*”. Independiente de Hidalgo. Recuperado de <https://www.elindependientedehidalgo.com.mx/relleno-sanitario-de-el-yolo-un-desastre/>
- Martínez D. (2019), “*Continuará alcalde de Acatlán pagando basurero privado*”. Independiente de Hidalgo. Recuperado de: <https://www.elindependientedehidalgo.com.mx/continuar-a-alcalde-de-acatlan-pagando-basurero-privado/>
- Martínez M. (2019), “*Tirar basura, 40% más caro que cierre del relleno de Tula*”. Criterio. Recuperado de <https://www.criteriohidalgo.com/destacado/tirar-basura-40-mas-carotrascierre-delrelleno-de-tula>
- Martínez Morales, I. N. (2016). “*Reingeniería del Relleno Sanitario de Zinacantepec con la Revalorización de Residuos Sólidos Urbanos*”, Maestra en Ciencias en Ingeniería Ambiental. Instituto Tecnológico de Toluca, Metepec, México.
- Martínez Morales, I. N. (2021). “*Análisis de Ciclo de Vida hacia un modelo sustentable en el Manejo de RSU en el municipio de Xalatlaco*”, Doctorado en Ciencias Ambientales. Instituto Tecnológico de Toluca, Metepec, México.

- Miranda J. (2010). “*Vida en el basural. La basura como actividad económica, generadora de empleo y lucrativo negocio en el Valle de México, Reportaje*”, Licenciada en Comunicación y Periodismo, Facultad de Estudios Superiores Aragón, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: <http://www.remeri.org.mx/tesis/INDIXE-TESIS.jsp?type=1&search2=&search=UNAM&ind=1301&step=25&order=5&asc=0>
- Niño Torres, Á.M., Trujillo González, J (2017). “*Gestión de residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Villavicencio. Una mirada desde los grupos de interés: Empresa, Estado y Comunidad*”. Luna Azul, 44, 177-187. Recuperado de <http://doi.10.17151/luaz.2017.44.11>.
- NSWMS (2012). “*NATIONAL SOLID WASTE MANAGEMENT STRATEGY 2012 – 2016.*”, National Solid Waste Management Commission. Philippines. (Documento web, último acceso: 30/mayo/2019). <https://nswmc.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/07/NSWM-Strategy-2012-2016.pdf>
- Núñez Espinoza J. (2016). “*Patrones de organización social en la gestión de residuos sólidos urbanos en el continuo regional distrito Federal-Estado de México*”, Región y Sociedad, Vol. XXVIII, núm. 65, enero-abril, 2016, pp. 187-233 El Colegio de Sonora, Hermosillo, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/102/10243267006/>
- Ochoa Chi J. (2014). “*Los tiraderos de basura y sus impactos socio-ambientales en la población circunvecina. El caso del tiradero de Milpillás, Tetlama, en el estado de Morelos*”, Doctora en Ciencias Políticas y Sociales, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: <http://www.remeri.org.mx/tesis/INDIXE-TESIS.jsp?id=oai:tesis.dgbiblio.unam.mx:000710885>.

- ONU (2015). *“Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”*. Sede de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Nueva York, 21 de octubre de 2015. Recuperado de: <http://undocs.org/es/A/RES/70/1>.
- ONU Medio Ambiente, & CEPEI. (2018). *“Gobernanza ambiental y la Agenda 2030 Gobernanza ambiental y la Agenda 2030 Avances y buenas prácticas en América Latina y el Caribe”*. Programa de Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente, 87. Recuperado de: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26756>
- Osorio Gómez, J. C., & Orejuela Cabrera, J. P. (2008). *“El proceso de análisis jerárquico y la toma de decisiones multicriterio”*. Ejemplo de Aplicación. Scientia Et Technica, vol. XIV, núm. 39, septiembre, 2008, pp. 247-252 Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84920503044>
- Pacheco, J. F., & Contreras, E. (2008). *“Manual para la evaluación multicriterio para programas y proyectos”*. In Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). <https://doi.org/978-92-1-323231-6>
- Pacheco Vega, R. (2014). *“Intermunicipalidad como un arreglo institucional emergente: el caso del suministro de agua en la zona metropolitana de Aguascalientes, México”*. Revista Gestión Pública, 3(2), 207 – 234. Recuperado de http://www.revistadegestionpublica.cl/Vol_III_No_2/Pacheco-Vega.pdf
- Peña Daniel (2002). *“Análisis de datos multivariantes”*. Mc-Graw Hill, España.
- PNUD (2019), *“Informe de Desarrollo Humano Municipal 2010–2015 Transformando México desde lo local”*, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ciudad de México. Recuperado de: <https://www.mx.undp.org/content/dam/mexico/docs/Publicaciones/PublicacionesReduccionPobreza/InformesDesarrolloHumano/idhmunicipal20102015/Informe%20IDHMunicipal-completo.pdf>

- PROCESO (2008), "*Loma de Mejía, otro ecocidio*". Proceso. Recuperado de <https://www.proceso.com.mx/89695/loma-de-mejia-otro-ecocidio>
- Ramírez De La Cruz, E. E. (2012). "*Instituciones y Gobernanza Metropolitana: Una Primera Aproximación al Caso de México*". *Estudios Demográficos y Urbanos*, 27 (2), 491-520.
- Ramírez F, Gómez U., Rodríguez Ramiro P., (2017), "*Tendencias contemporáneas en relación con la investigación y la intervención en trabajo social: propuestas*" *Tabula Rasa*, núm. 27, 2017, Julio-Diciembre, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39654308016>
- Ramírez S., Galindo M., Contreras C. (2015), "*Justicia ambiental. Entre la utopía y la realidad social*", *Culturales*, Vol. III, núm. 1, enero-junio, 2015, p. 225, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-11912015000100008
- Región, L. A., & Manantiales, D. E. C. (2016). "*Propuesta de Certificación y Financiamiento. Equipo para las Operaciones del Relleno Sanitario y Recolección de Residuos Sólidos en la Región de Cinco Manantiales*", Coahuila.
- RER. (2017). "*Gestión de Rellenos Sanitarios en América Latina*". Red de Expertos En Residuos (RER), Cudernillo, 1–34
- RESARJA (2015), "*Segundo informe de actividades del organismo público descentralizado encargado de operar el Relleno Sanitario Regional Juchitepec Ayapango. 2014*". Relleno Sanitario Regional Juchitepec-Ayapango (RESARJA). Recuperado de: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo/2015/28/5/9248c5f5c7323a301a9ea5b9fb6239b4.pdf

- Rodríguez, G. (2014). “Ingresos del relleno sanitario superan los \$500 mil al mes”. <http://ntrzacatecas.com/2014/08/12/ingresos-del-relleno-sanitario-superan-los-500-mil-al-mes/>
- Rodríguez G., Montesillo J., (2017). “Propuesta para la gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos en la zona central conurbada de Toluca”, Revista Legado de Arquitectura y Diseño, núm. 21, 2017, Universidad Autónoma del Estado de México, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4779/477948279059/html/index.html>
- Rodríguez-Rojas, Y., Luque-Clavijo, A., Rodríguez-González, L., Riveros-Clavijo, J. (2018), “5 acciones para la toma de decisión en Investigación, Desarrollo e innovación I+D+i”, Revista EAN, núm. 85, 2018, Julio-Diciembre, pp. 85-104 Universidad EAN. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20658110006>
- Rodríguez Vásquez, M. E. (2019). “Gobernanza, gobernabilidad y conflicto como indicadores en la construcción de paz”. *Análisis*, 51(94 (EN-JU)), 101–119. <https://doi.org/10.15332/s0120-8454.2019.0094.05>
- Rojas M., Sahagún C., (2012). “Tiraderos a cielo abierto. Ciencia y desarrollo”. Ciencia y Desarrollo, Mayo – Junio, Volumen 38, Número 259, México. Recuperado de: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/259/articulos/tiraderos-a-cielo-abierto.html>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2001). “Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process”, Primera Edición; Springer Science+Business Media LLC, <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1665-1>

- Sáez A. Urdaneta G., Joheni A. (2014). “*Manejo de residuos Sólidos en América Latina y el Caribe*”, Omnia, Vol. 20, núm. 3, septiembre-diciembre, 2014, pp. 121-135, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/737/73737091009/>
- SAGARPA. (2004). “*Guía para el Buen Gobierno Municipal, Introducción al Gobierno y Administración Municipal*”, Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Primera Edición, Distrito Federal, México. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/381099/Tomo_4_Guia_para_el_Buen_Gobierno_Municipal.pdf
- Salgado-López, J. A. (2012). “*Residuos sólidos: percepción y factores que facilitan su separación en el hogar. El caso de estudio de dos unidades habitacionales de Tlalpan*”. *Quivera*, 14(2012–2), 91–112. Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40126859005>
- Salinas-Cesario J. (12 de mayo de 2019), “*Reabren tiradero municipal de Chiconautla*”. La Jornada. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/ultimas/2019/05/12/reabren-tiradero-municipal-de-chiconautla-5275.html>
- Sánchez Muñoz, M. del P. (2015). “*¿Le apuestan los sistemas de manejo de residuos sólidos en el mundo al Desarrollo Sostenible?*” *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 445–450. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263139243060>
- Sánchez-Núñez, J. M., Serna, J. V., Serrano Flores, M. E., Treviño, A. R., Vázquez, A. B., & Rodríguez, R. Q. (2009). “*Criterios ambientales y geológicos básicos para la propuesta de un relleno sanitario en Zinapécuaro, Michoacán*”, México. *Boletín de La Sociedad Geológica Mexicana*, 61(3), 305–324. <https://doi.org/10.18268/BSGM2009v61n3a2>

- Sánchez Olguín, G. (2007). *“Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en los municipios de Actopan, San Salvador y El Arenal del Estado de Hidalgo”*, Doctora en Química. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Sánchez Simerman Beatriz Sarahí. (2009). *“Sentido de pertenencia en una comunidad insalubre en habitantes cercanos al tiradero de basura Bordo de Xochiaca”*, Licenciada en Psicología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/SS8RBFXHAG6VPLQRBNRCQ53MGEYREPUGLKTPABV582CF828EA-16961?func=fullsetset&set_number=018733&set_entry=000016&format=999
- Sanint, E. A. (2010). *“Metodos cuantitativos para la toma de decisiones ambientales”* Segunda Edición. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
- Santiago-Olivares, N., Padilla-Arriaga, R., & Martínez-Orozco, E. (2017). *“Estudio del Nivel de Concientización para la Implementación de Programas de Separación de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Arandas, Jalisco”*. Ra Ximhai, 13(3), 425–438.
- Santín del Río, L. (2013). *“Las intermunicipalidades y los retos estratégicos para el desarrollo sustentable de los municipios”*, Rc et Ratio, 6(7), 11–31
- Santín, L. (2002), *“Las intermunicipalidades: práctica de cooperación entre municipios para el fortalecimiento institucional, el desarrollo social y un ordenamiento racional del territorio”*, en L. Santín (coord.), *Perfil y perspectivas de los municipios mexicanos para la construcción de una política social de Estado*, INDESOL/SEDESOL/FLACSO, México, 2002, pp. 147-202
- Sawney, B.L., Kozloski R.P. (1984). *“Organic pollutants in leachate from landfill sites”*. Journal Environ Qual, 13(3), 349–352.

- Scharff, H. (2007). “*The Role Of Sustainable Landfill In Future Waste Management Systems*”. NV Afvalzorg Holding. Netherlands. Recuperado de http://nswaiervis.nic.in/DataBank/Reports_pdf/The_Role_Of_Sustainable_Landfill_In.pdf
- SEMARNAT. (2004). “*Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003*”, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México (SEMARNAT). Recuperado de: http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/Guia_Cumplimiento_NOM_083.pdf
- SEMARNAT. (2008). “*Curso Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial.*”, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (Aplicación Web, último acceso: 04/enero/2019). http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/residuos/detalles_curso.php?c_grupo_id=19
- SEMARNAT, 2013a. “*Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*” Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental.
- SEMARNAT, 2013b. “*Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y desempeño ambiental*”. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Recuperado de: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Informe_2012.pdf
- SEMARNAT. (2014). “*El Medio Ambiente en México 2013-2014*”, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).. México. Recuperado de: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/07_residuos/7_1_2.html.

- SEMARNAT. (2016a) “*Organismos operadores en México para el manejo de residuos*”, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Página Web oficial, Último acceso: 11/noviembre/2019. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/organismos-operadores-en-funcionamiento>
- SEMARNAT. (2016). “*MIA regional*”. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (Documento web, último acceso: 27/mayo/2019). https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121011/Guia_MIA-Regional.pdf
- SEMARNAT. (2018). “*Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales SNIARN*”. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (Aplicación Web, último acceso: 02/enero/2019). <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-nacional-deinformacion-ambiental-y-de-recursos-naturales>.
- SEMARNAT. (2019) “*Residuos Sólidos Urbanos (RSU)*”, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), (Página Web oficial, Último acceso: 04/enero/2019). <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-rsu>
- SEMARNAT. (2020). “*Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos*” Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Ciudad de México, México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- SIMAR Sureste (2015). “*Informe de actividades 2015.*”, Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos (SIMAR) Sureste, Mazamitla, Jalisco, México. Recuperado de: <http://simarsureste.org/category/publicaciones/>

- Silva J., Estrada F., Ochoa S., Cruz G. (2006). “*Propuesta metodológica para la ubicación de áreas de disposición de residuos sólidos urbanos*”, Revista Internacional de Contaminación Ambiental, Vol. 22, núm. 4, 2006, pp. 147-156, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal, México. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37022401>
- Siti Nur Diyana Mahmud, Kamisah Osman (2010), “*The determinants of recycling intention behavior among the Malaysian school students: an application of theory of planned behaviour*”, Procedia Social and Behavioral Sciences 9 (2010) 119–124 Doi: doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.123
- Sordini, M. V. (2018). “*La entrevista en profundidad en el ámbito de la gestión pública*”. Revista Reflexiones, 98(1), 75–88. <https://doi.org/10.15517/rr.v98i1.33083>
- Sosa, S., R, I.-M., Eastmond, A., Ayala, M., & Arteaga, M. (2010). “*Educación Superior Y Cultura Ambiental en el Sureste De México*”. Universidad y Ciencia, 26(1), 33–49. <https://doi.org/10.19136/era.a26n1.181>
- Tchnobanoglous G., Theisen H., Vigil S. (1994). “*Gestión Integral de Residuos Sólidos, Volumen II*”, Madrid, España, Mc Graw Hill.
- Tchnobanoglous G. & Kreith, F (2001). “*Handbook of Solid Waste Management*”, Segunda edición. Madrid, España. Mc Graw Hill. <https://doi.org/10.1002/9780470963166.ch10>
- Tejada Cota, D. (2013). “*Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en la ciudad de La Paz, B.C.S.: Estrategia para su Gestión y recomendaciones para el Desarrollo Sustentable*”. Maestra en Ciencias: Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., La Paz, Baja California Sur, México.

- Toskano-Hurtado, G. B. (2005). “*El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de Proveedores*”. Licenciado en Investigación Operativa. Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Recuperado de: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/toskano_hg/cap2.pdf.
- Triola, M. F. (2009). “*Estadística*”. Décima edición. PEARSON EDUCACIÓN, México, 2009
- Turcott-Cervantes, D. E. (2018). “*Sistema de Indicadores para la Evaluación Integral y Control de la Gestión de Residuos Municipales*”. Doctora en Ingeniería Ambiental. Universidad de Cantabria, Santander, España
- UNCC. (2018) “*COP 24*” United Nations Climate Change (UNCC) Secretary (Página Web oficial, Último acceso: 30/mayo/2019). <https://unfccc.int/event/cop-24>
- USAID (2013). “*Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos de la CEDA*”, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID por sus siglas en inglés), México. Recuperado de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD002575.pdf>
- Urbina-Reynaldo, M. O., & Zúñiga-Igarza, L. M. (2016). “*Metodología Para El Ordenamiento De Los Residuos Sólidos Domiciliarios*”. *Ciencia En Su PC*, (1), 15–29. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba Santiago de Cuba, Cuba. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181345819002>.
- Venegas P. (12 de agosto de 2018), “*Pese a ser clausurado, relleno sanitario en Tepetzotlán continúa operando*”. El Sol de Toluca. Recuperado de <https://www.elsoldetoluca.com.mx/incoming/pese-a-ser-clausurado-relleno-sanitario-en-tepetzotlan-continua-operando-1911214.html>

- Vallejos Romero, A., Oyarzún Gutiérrez, I., & Garrido Castillo, J. (2014). “*Salmonicultura 2.0 en Chile: Una mirada desde la gobernanza ambiental*”. *Revista Venezolana de Gerencia*, 19(65). <https://doi.org/10.31876/revista.v19i65.11254>. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29030101007>
- Venegas P. (17 de febrero de 2019), “*Clausuran relleno sanitario de Tlalnepantla*”. El Sol de Toluca. Recuperado de <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/clausuran-relleno-sanitario-de-tlalnepantla-3071633.html>
- Venegas Sahagún Beatriz Adriana, García Bátiz María Luisa, Bernal Sánchez Antonio “*Gestión de residuos sólidos municipales en México. Un análisis comparativo*” *Gestión Ambiental* 28: 25-47 (2014), *Gestión Ambiental* (Valdivia). ISSN 0718-445X versión en línea, ISSN 0717-4918 versión impresa
- Villanueva Aguilar, L. F. (2006). “*Gobernanza y Gestión Pública*”. Primera; Edición Distrito Federal. Fondo de Cultura Económica.
- Viloria Villegas, M. I., Cadavid, L., & Awad, G. (2018). “*Metodología Para Evaluación De Impacto Ambiental De Proyectos De Infraestructura En Colombia*”. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(2), 121–156. Universidad Militar Nueva Granada. DOI: <https://doi.org/10.18359/rcin.2941>
- Wehenpohl, G., Heredia Cantillana, P., Hernández Barrios, C. P., & De Buen Richkarday, B. H. (2004). “*Guía de cumplimiento de la NOM-083-SEMARNAT-2003*”. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (Eds.), México.

- Wehenpohl, G., & Hernández-Barrios, C. P. (2006). *“Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos”* Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) (Eds.),. México.
- World Bank Group (2018). *“Global Economic Prospects. The turning of the tide?”*. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank 1818 H Street NW, Washington, DC 20433 USA. Recuperado de: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1257-6>
- World Bank Group (2018a). *“What a waste 2.0. A Global snapshot of solid waste management of 2050”*. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank 1818 H Street NW, Washington, DC 20433 USA. Recuperado de: <https://elibrary.worldbank.org/doi/book/10.1596/978-1-4648-1329-0>
- Yurisch, K. A., Soto, K. R., & Fuenzalida, C. R. (2019). *“Inter-municipal cooperation in Latin America: Current situation and future research challenges”*. *Revista de Administracao Publica*, 53(3), 575–591. Fundação Getulio Vargas DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-761220180042>
- Zarta-Ávila P. (2018). *“La sustentabilidad o sostenibilidad; un concepto poderoso para la humanidad”*, *Tabula Rasa*, núm. 28, 2018, Enero-Junio, pp. 409-423 Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39656104017>
- Zentella Gómez Juan Carlos. (2005), *“Relaciones intermunicipales y gobernabilidad urbana en las zonas metropolitanas de México: el caso de la Zona Metropolitana de Xalapa”*, *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 20, núm. 2, mayo-agosto, 2005, pp. 229-267. El Colegio de México, A.C. Distrito Federal, México. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31220202>