

Modalidad: **FINNOVA**

DIAGNÓSTICO TÉCNICO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CINCO MUNICIPIOS DE LA REGIÓN CAPITAL DEL ESTADO DE VERACRUZ

Modalidad: **FINNOVA**

Contenido

1.	PRESENTACIÓN	3
2.	INTRODUCCIÓN	4
3.	METODOLOGÍA.....	6
4.	RESULTADOS	7
4.1	Coatepec	7
4.1.1	Información General del Municipio	7
4.1.2	Servicio de Limpia pública	14
4.1.3	Caracterización.....	15
4.1.4	Memoria fotográfica	19
4.2	Banderilla.....	21
	Información General	21
4.2.2	Servicio de Limpia Pública.....	26
4.2.3	Caracterización.....	27
4.2.4	Memoria fotográfica	31
4.3	Emiliano Zapata.....	32
4.3.1	Información General	32
4.3.2	Servicio de Limpia Pública.....	38
4.3.3	Caracterización.....	38
4.3.4	Memoria fotográfica	38
4.4	Perote.....	39
4.4.1	Información General	39
4.4.2	Servicio de limpia pública.....	45
4.4.3	Caracterización.....	46
4.4.4	Memoria fotográfica	48
4.5	Xalapa.....	50
	Información General	50
4.5.2	Servicio de limpia pública.....	56
4.5.3	Caracterización.....	58
4.5.4	Memoria fotográfica	61
5	Conclusiones y Recomendaciones	62

Modalidad: **FINNOVA**

1. PRESENTACIÓN

La presente investigación fue elaborada en el marco del proyecto financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Economía, denominado “Desarrollo de un modelo de innovación tecnológica para el manejo integral de residuos sólidos urbanos en la región capital del estado de Veracruz”, que está orientado a la implementación de nuevas tecnologías que permitan una mejor disposición de los residuos sólidos. Por lo anterior, se hizo prioritaria la elaboración de los diagnósticos básicos de los residuos sólidos en los municipios de Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, Perote y Xalapa, con la finalidad de obtener un marco referencial de la situación del manejo y disposición de los residuos en cada municipio, así como detectar los volúmenes de material con potencial para el reciclaje que son enviados a los sitios de disposición final.

La elaboración de los diagnósticos se considera una herramienta fundamental para el desarrollo de políticas públicas pues permite establecer un panorama general de las actividades que se llevan a cabo en el marco de la gestión integral de los residuos, por ello, los datos obtenidos son considerados la base para la proyección de necesidades futuras, para el establecimiento de metas y objetivos así como para la identificación de oportunidades en el diseño de los planes y programas en materia ambiental.

A continuación, se muestra la información obtenida a través de entrevistas con las autoridades de los cinco municipios, con la finalidad de documentar las actividades desarrolladas como parte de los sistemas de gestión de los residuos sólidos urbanos desde la generación hasta la disposición final, principalmente desde la visión de las autoridades municipales.

Modalidad: **FINNOVA**

2. INTRODUCCIÓN

Los residuos sólidos urbanos se definen como aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, esto según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, publicada en el 2003, lo anterior, prácticamente incluye a la mayoría de los residuos que se generan diariamente en cada una de las actividades que se desarrollan en la sociedad en general.

La composición de los RSU se ve influenciada por factores como el nivel socioeconómico, temporada del año, actividades económicas desarrolladas donde se generen los residuos, los materiales pueden clasificarse típicamente en dos tipos como son los residuos orgánicos (excedentes de comida y restos de material vegetal), papel, cartón, madera y en general materiales biodegradables e inorgánicos como, vidrio, plástico, metales y material inerte. (SEMARNAT, 2001)

En México se recolectaba en el año 2000 el 83% del total de los residuos generados (69,886 toneladas) y quedaban dispersas diariamente 14,314 toneladas. Del total generado, poco más del 49% se depositaban en sitios controlados, esto es, 41,258 toneladas por día, lo que significa que 42,942 toneladas se disponían diariamente a cielo abierto, en tiraderos no controlados, tiraderos clandestinos o dispersos de forma inadecuada. De seguir esa tendencia, la situación de por sí ya grave, puede adquirir un perfil crítico. (SEMARNAT, 2001)

Según datos de la SEDESOL, en 2004 la generación de residuos sólidos urbanos fue de 94,800 toneladas diarias, equivalentes a 34.6 millones de toneladas anuales en todo el país. Para México, como en muchos otros países del mundo, la gestión integral de los residuos representa una problemática pues la generación y composición de los residuos ha variado

Modalidad: **FINNOVA**

significativamente durante las últimas décadas, derivado del desarrollo del país, así como del incremento poblacional y los cambios en los patrones de urbanización, en este sentido se ha observado que la generación per cápita creció 300 gr/día en 1950 a 900 gr/día en 2004. Una proyección al año 2020, indica que la generación per-cápita de RSU será de 1,060 gr/día

La importancia del problema, radica en que la mayoría de los residuos son enviados en el mejor de los casos a rellenos sanitarios que por normatividad tienen un mejor control; sin embargo, en muchos otros casos, los residuos son enviados a tiraderos a cielo abierto o vertederos clandestinos, mismos que son fuente de contaminación a la atmósfera y a través de los lixiviados que se generan, incrementan la contaminación en mantos freáticos y suelos.

Generalmente los sistemas de gestión integral están enfocados a obtener un máximo aprovechamiento de los residuos, lo que sugiere el envío a disposición final de aquellos materiales que no pueden ser recuperados e integrados a ciclos productivos; sin embargo, son muy pocas las medidas aplicadas para la separación de residuos desde su origen, todo ello se refleja en las cantidades de materiales aprovechables que son enviados a los sistemas de recolección y que no logran separarse en su totalidad, generando una saturación prematura de los rellenos sanitarios, esto, sin contar que en algunos de los casos los residuos son colocados en tiraderos a cielo abierto y causando un mayor impacto al entorno.

Modalidad: **FINNOVA**

3. METODOLOGÍA

La investigación fue desarrollada durante los meses de agosto a diciembre, y está conformada por una serie de entrevistas así como muestreos aleatorios a los sitios de disposición final de cada municipio, además de una revisión bibliográfica para obtener antecedentes de investigaciones sobre los residuos sólidos urbanos de cada municipio. A continuación se presenta el cronograma de actividades elaborado al inicio del proyecto y presentado ante la dirección general.

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES DE PROGRAMA REGIONAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

ACTIVIDADES	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Establecimiento de objetivos y metas del proyecto, responsabilidades y metodología de trabajo.	■				
Vinculación con municipios involucrados		■			
Obtención de datos preliminares y actuales de la zona de alcance del proyecto y su proceso.		■			
Investigación de modelos actuales en Municipios		■			
Análisis, definición de variables y mediante uso de herramientas y de esta forma llegar a su diagnóstico.			■		
Desarrollo de estudios de la composición material de residuos sólidos (Implementación de proyecto).			■		
Análisis de datos.			■		
Revisión y correcciones finales				■	

Modalidad: **FINNOVA**

Se programaron visitas a los distintos municipios con un oficio de presentación y además se adjuntó un cuestionario elaborado por el equipo el cual comprendía datos generales del municipio, organización y administración del servicio de limpia y datos referentes a este y sus distintas fases de manejo de RSU, dicho cuestionario se presenta como anexo al final del presente trabajo.

De igual manera para conocer la composición de los RSU fue necesario realizar una caracterización, ésta se realizó bajo las siguientes normas mexicanas:

- NMX-AA-15-1985
- NMX-AA-19-1985
- NMX-AA-22-1985

Para lo cual también se desarrolló un formato (Anexo 2) que comprendiera los datos que requerían las anteriores normas y las necesidades de la empresa.

4. RESULTADOS

Para una mejor interpretación de los datos los resultados presentados a continuación se presentan por municipio en orden alfabético.

4.1 Coatepec

4.1.1 Información General del Municipio

En el centro del estado de Veracruz, a ocho kilómetros de su capital, sobre un fértil valle a los pies del Cofre de Perote, se encuentra esta ciudad (cabecera municipal) caracterizada por un bello trazado y una arquitectura colonial que le valió el título de Zona de Monumentos Históricos y la denominación de Pueblo Mágico, obtenida el 17 de Agosto de 2006 y es denominada a menudo como “La capital del café en México”.

Modalidad: **FINNOVA**

Orografía:

El municipio de **Coatepec** se encuentra en la región central del estado, a 1200 metros sobre el nivel del mar; a 8 kilómetros al Sur de la Capital Xalapa y a 20 km al este del Cofre de Perote. Su superficie total representa el 0.0034% del estado.

Coatepec limita con los municipios de Acajete, Xalapa y de Tlalnehuayocan al norte; con Teocelo, Tlaltetela y Jalcomulco al sur; con Emiliano Zapata al este y con Perote y Xico al oeste.

Su latitud es 19° 27"N, y su longitud 96° 58"O, Está a 1200 msnm de altitud

Extensión:

Superficie: 202.4km²

Hidrografía:

Tiene cuatro pequeños ríos: el Pixquiac, el Pintores, el Sordo y el Hueyapan; todos ellos afluentes del río "Pescados" (también conocido como La Antigua).

Clima:

El clima de Coatepec es templado-húmedo, con una temperatura promedio de 19.2 °C. Es considerado un municipio muy lluvioso, ya que su precipitación pluvial media anual es de 1,926 mm.

Modalidad: FINNOVA



Parámetros climáticos promedio de Coatepec



Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada (°C)	35	35	37	41	44	40	38	35	35	35	33	33	44
Temperatura diaria máxima (°C)	22.1	23	26.9	28.4	29.8	28.3	27.2	27.9	27.3	26	24.6	23.0	26.2
Temperatura diaria mínima (°C)	8.9	9.7	11.5	13.4	15.1	15.3	14.4	14.3	14.9	13.7	11.7	10.2	12.8
Temperatura mínima registrada (°C)	1	-1	3	5	7	10	10	10	6	6	4	-10	-10
Precipitación total (mm)	60.3	52.2	54.8	64.9	111.8	303.1	273.6	218.5	317.7	148.4	89.4	66.9	1764.9

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional² 2009.03.01

Topografía:

Su topografía es de lomeríos de pendientes fuertes hasta de 40°; los cerros que lo constituyen permiten la recarga de diversos manantiales, los cuales abastecen de agua a los poblados circunvecinos del municipio Coatepec.

Modalidad: **FINNOVA**

Flora:

Está representada en gran parte por cafetales (*Coffea arabica*) asociados con árboles de sombra característicos de ese cultivo, entre los cuales podemos mencionar: jinicuil (*Inga jinicuil*), chalahuite (*Inga spuria*), encinos (*Quercus sp.*), chinini (*Persea schieldeana*), aguacate (*Persea sp.*), ixpepe (*Threma micrantha*); así como algunos frutales: plátano (*Musa sapientum*), naranja (*Citrus sinensis*), mango (*Mangifera indica*), guayaba (*Psidium guajava*) y níspero (*Eriobotrya japonica*). Además se pueden observar algunas herbáceas entre las que se encuentran: jazmincillo (*Odontonema callistachium*), higuera (*Ricinus communis*), balsamina (*Impatiens balsamina*) y bromelia (*Tillandsia sp.*).

Fauna:

Entre la fauna de la reserva podemos encontrar algunos anfibios y reptiles como: sapito rugoso (*Bufo cristatus*), ranita arborícola (*Hyla mixomaculata*), sapito hojarasquero (*Eleutherodactylus decoratus*), tlaconete (*Chirotropitron lavae*), lagartija (*Sceloporus jalapae*), culebra negrinaranja (*Sibon sartorii*), falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*), culebrilla del bosque (*Rhadinaea forbes*) y culebra escalera (*Thamnophis scalaris*). Entre las aves que pueden ser observadas en el Cerro se encuentran: garza ganadera (*Bubulcus ibis*), aura común (*Cathartes aura*), aguililla caminera (*Buteo magnirostris*), paloma doméstica (*Columba livia*), búho café (*Strix virgata*), halcón murcielaguero (*Falco ruficularis*), loro coroniblanco (*Pionus senilis*) y tecolotito común (*Glaucidium brasilianum*). También es posible encontrar algunos mamíferos como: tlacuache (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), metorito (*Microtus quasiter*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y cacomixtle (*Bassariscus astutus*).

Modalidad: **FINNOVA**

DATOS GEOGRÁFICOS

INDICADOR	VALOR
Cabecera Municipal	Coatepec.
Localidades en 2010	110
Urbanas	4
Rurales	106
Superficie	2002.4 km ²
Porcentaje de Territorio Estatal	0.3 %
Densidad Poblacional en 2010	428.3Hab/Km ²

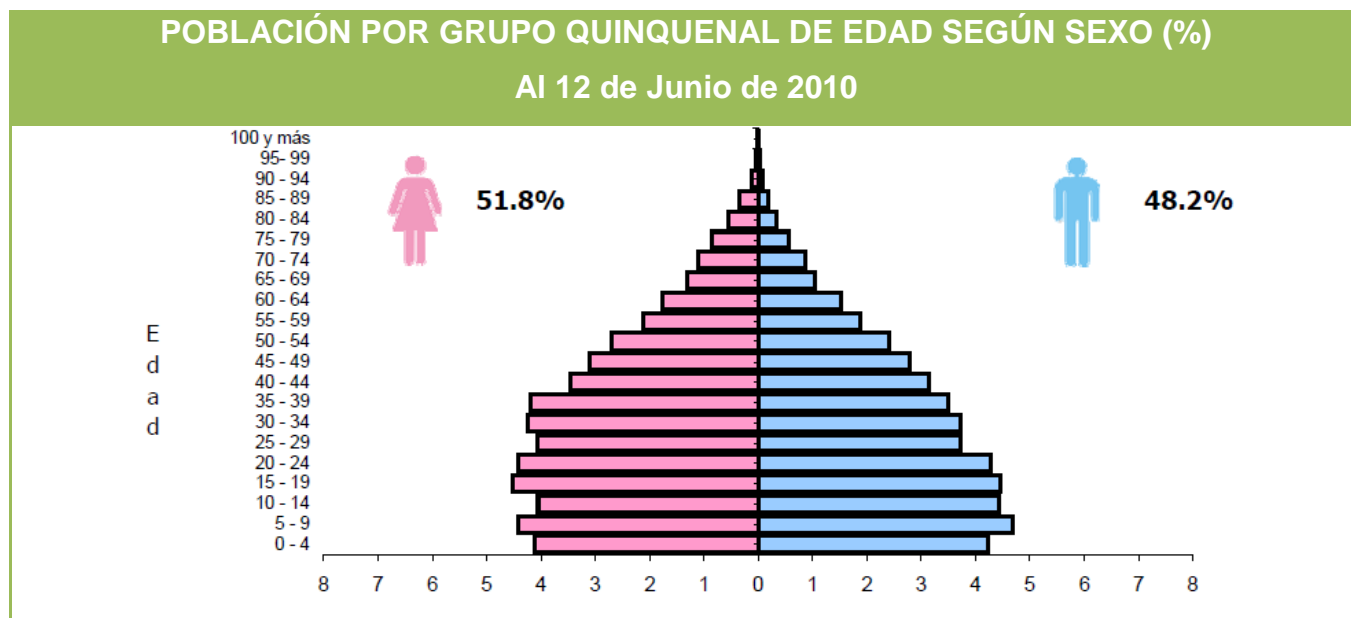
FUENTE.- SEFIPLAN con datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Marco Geoestadístico Municipal 2010; y Gobierno del Estado de Veracruz, Plan Veracruzano de Desarrollo 2011/2016.

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2010

LOCALIDAD	HABITANTES
Coatepec	53,621
Tuzamapan	7,522
Pacho Viejo	4,965
Mahuixtlán	3,794
Bella Esperanza	1,618
Resto de localidades	15,176

FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Modalidad: **FINNOVA**



FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROPORCIÓN ESTATAL (%)
2010	86,696	41,788	44,908	1.13
2005	79,787	38,539	41,248	1.12
2000	73,536	35,577	37,959	1.06
1995	70,430	34,460	35,970	1.05
1990	61,793	30,179	31,614	0.99
1980	50,631	24,497	26,134	0.94

FUENTE.- INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1980 a 2010.

Modalidad: **FINNOVA**

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2005	
TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE (Km ²)
Superficie continental	202.4
Agricultura	134.3
Pastizal	37.7
Bosque	3.9
Selva	0.0
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	22.3
Áreas sin vegetación	0.0
Cuerpos de agua	0.0
Áreas urbanas	4.3

FUENTE.- INEGI. Uso de Suelo y Vegetación.

URBANIZACIÓN 2011	
INDICADOR	VALOR
Fuentes de abastecimiento de agua a/	120
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	36
Plantas potabilizadoras de agua	0
Capacidad instalada (litros por segundo)	0.0
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	0.0
Sistemas de agua entubada	35
Tomas domiciliarias de agua entubada	22,466

Modalidad: **FINNOVA**

El municipio de Coatepec se encuentra en la zona centro del estado de Veracruz con una población de 79 787 habitantes y una extensión territorial del municipio de 255.81 km². Sus actividades principales son la cafécultura, el cultivo de caña de azúcar y la apicultura.

4.1.2 Servicio de Limpia pública

- El municipio cuenta con un reglamento de ecología y uno de limpia publica en el cual se establecen los reglamentos y políticas ambientales.
- El ingreso por el manejo de RSU se genera por medio del pago predial mediante un pago anual de \$294.00.
- No se cuenta con un área de capacitación en donde los empleados conozcan los procedimientos correctos del manejo de RSU.
- Se presta el servicio a 17 localidades teniendo como principales generadores a los pueblos de Coatepec, Tuzamapan, Mahuixtlan, Pacho Viejo y La Orduña.
- La generación de RSU por día es de 50-55 ton/día.
- El municipio cuenta con las fases de barrido manual, recolección, centro de transferencia, disposición final y un área destinada a las quejas referentes al servicio de limpia pública.
- El servicio de recolección es municipal y se cuenta con 15 distintas rutas teniendo una actualización en seis en el año 2011, teniendo dos turnos por día y seis unidades por cada uno y uno en mantenimiento.
- Existe una estación de transferencia la cual es concesionada y se encuentra a 36 km de la cabecera municipal, posteriormente los RSU son enviados al relleno sanitario de Pinoltepec ubicado en el municipio de Emiliano Zapata para su disposición final.
- No se cuenta con un centro de acopio ni planta de compostaje para el aprovechamiento de material de reciclaje.

Modalidad: **FINNOVA**

4.1.3 Caracterización

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las caracterizaciones, estas fueron realizadas en el mes de noviembre durante dos sesiones. En la siguiente tabla se muestran todos los materiales encontrados en la estación de transferencia, su peso y porcentaje, cabe mencionar que durante las dos caracterizaciones no se encontraron los mismos materiales al igual que en otros municipios por ello se pueden apreciar varios espacios en blanco, posteriormente se pueden apreciar los resultados de forma gráfica de cada día caracterizado.

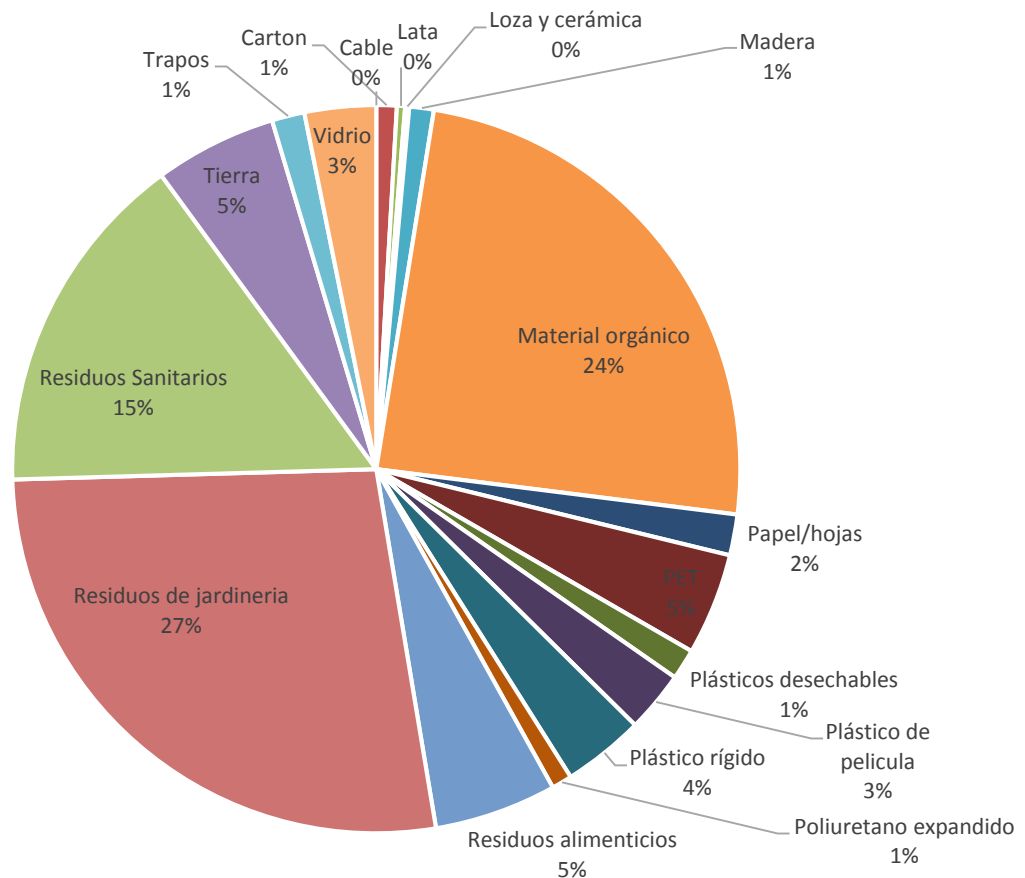
Modalidad: **FINNOVA**

Composición de los residuos encontrados en la estación de transferencia del Municipio de
Coatepec

MATERIALES	DÍA 1		DÍA 2	
	Peso (kg)	% Peso	Peso (kg)	% Peso
Cable		0	0.304	0.71826859
Cartón	0.5	0.9057971	2	4.72545128
Lata	0.2	0.36231884	0.844	1.99414044
Loza y cerámica	0.1	0.18115942	0.326	0.77024856
Madera	0.6	1.08695652		0
Material orgánico	13.5	24.4565217		0
Papel/hojas	1	1.8115942	0.614	1.45071354
PET	2.5	4.52898551	2.13	5.03260561
Plásticos desechables	0.75	1.35869565		0
Plástico de película	1.5	2.7173913	2.05	4.84358756
Plástico rígido	2	3.62318841		0
Poliuretano expandido	0.5	0.9057971	0.138	0.32605614
Residuos alimenticios	3	5.43478261	21	49.6172384
Residuos de jardinería	15	27.173913		0
Residuos Sanitarios	8.5	15.3985507	9.49	22.4222663
Tierra	3	5.43478261		0
Trapos	0.8	1.44927536	3.428	8.09942349
Vidrio	1.75	3.17028986		0
TOTAL	55.2	100	42.324	100

Modalidad: **FINNOVA**

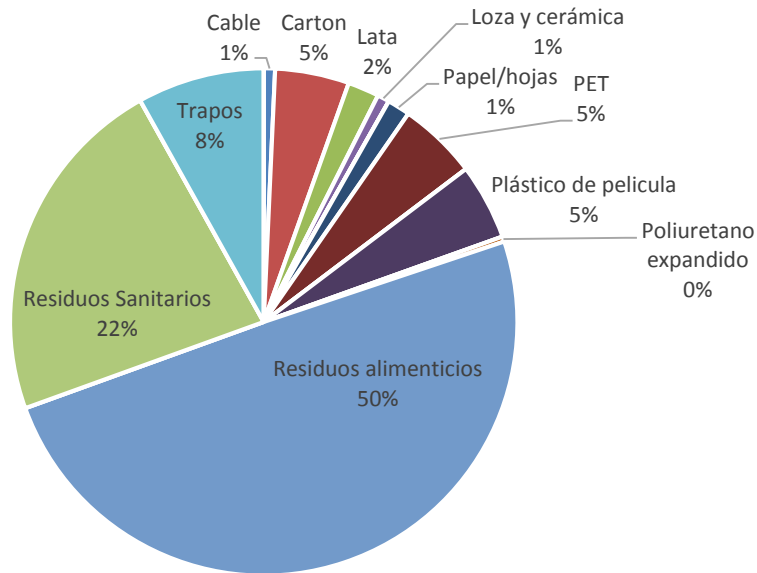
Composición de los residuos encontrados en la estación de
transferencia del Municipio de Coatepec Día 1



Se observa que mas del 50% corresponde a materiales orgánicos y que de los materiales recuperables (cartón, papel, vidrio y metal) es muy poco, de igual forma hay que tomar en cuenta que la caracterización se realizó n días posteriores a las festividades de noviembre.

Modalidad: **FINNOVA**

Composición de los residuos encontrados en la estación de transferencia del Municipio de Coatepec Día 2



En la gráfica podemos dar cuenta de que los materiales recuperables conforman menos del 15%, teniendo una gran cantidad de residuos alimenticios que puede ser aprovechable.

Modalidad: **FINNOVA**

4.1.4 Memoria fotográfica



Modalidad: **FINNOVA**



Modalidad: **FINNOVA**

4.2 Banderilla

Municipio ubicado en la zona centro con una población de 25 000 habitantes y una extensión de 22.21 km², sus actividad principal es el comercio.

Información General

Orografía:

El municipio se encuentra ubicado en la zona central del Estado en el eje neovolcánico, en las estribaciones últimas del Cofre de Perote, por lo que su topografía es irregular, pero sin accidentes de importancia. El cerro de mayor consideración es el de La Martinica.

Banderilla limita al norte y noroeste con Jilotepec, al este y sur con Xalapa, al suroeste y oeste con Rafael Lucio (San Miguel del Soldado).

Su latitud es 19° 35"N, y su longitud 95° 56"O, Está a 1600 msnm de altitud (máxima)

Extensión:

Superficie: 19.8km²

Hidrografía:

Al municipio lo riegan pequeños ríos tributarios del río Sedeño, que a su vez es tributario del río Actopan.

Clima:

En Banderilla encontramos un clima cuya temperatura media anual es de 18° C, en términos biogeográficos el territorio se encuentra en la confluencia de los reinos Neártico y Neotropical. En la porción central del Estado de Veracruz entre los 1000 y los 2000 msnm, coinciden la provincia florística de la Sierra Madre Oriental, perteneciente a la región Mesoamericana de Montaña, y la provincia florística de la Costa del Golfo de México, que pertenece a la región Caribe.

Modalidad: FINNOVA

Topografía:

Su topografía es irregular, pero sin accidentes de importancia. El cerro de mayor consideración es el de La Martinica.

Flora:

Está representada en gran parte por cafetales (*Coffea arabica*) asociados con árboles de sombra característicos de ese cultivo, entre los cuales podemos mencionar: jinicuil (*Inga jinicuil*), chalahuite (*Inga spuria*), encinos (*Quercus sp.*), chinini (*Persea schiedeana*), aguacate (*Persea sp.*), ixpepe (*Threma micrantha*); así como algunos frutales: plátano (*Musa sapientum*), naranja (*Citrus sinensis*), mango (*Mangifera indica*), guayaba (*Psidium guajava*) y níspero (*Eriobotrya japonica*). Además se pueden observar algunas herbáceas entre las que se encuentran: jazmincillo (*Odontonema callistachium*), higuera (*Ricinus communis*), balsamina (*Impatiens balsamina*) y bromelia (*Tillandsia sp.*).

Fauna:

Entre la fauna de la reserva podemos encontrar algunos anfibios y reptiles como: sapito rugoso (*Bufo cristatus*), ranita arborícola (*Hyla mixomaculata*), sapito hojarasquero (*Eleutherodactylus decoratus*), tlaconete (*Chirotropitron lavae*), lagartija (*Sceloporus jalapae*), culebra negrinaranja (*Sibon sartorii*), falso coralillo (*Lampropeltis triangulum*), culebrilla del bosque (*Rhadinaea forbesi*) y culebra escalera (*Thamnophis scalaris*). Entre las aves que pueden ser observadas en el Cerro se encuentran: garza ganadera (*Bubulcus ibis*), aura común (*Cathartes aura*), aguililla caminera (*Buteo magnirostris*), paloma doméstica (*Columba livia*), búho café (*Strix virgata*), halcón murcielaguero (*Falco rufigularis*), loro coroniblanco (*Pionus senilis*) y tecolotito común (*Glaucidium brasilianum*). También es posible encontrar algunos mamíferos como: tlacuache (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster*), metorito (*Microtus quasiter*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y cacomixtle (*Bassariscus astutus*).

Modalidad: **FINNOVA**

DATOS ESTADISTICOS GENERALES:

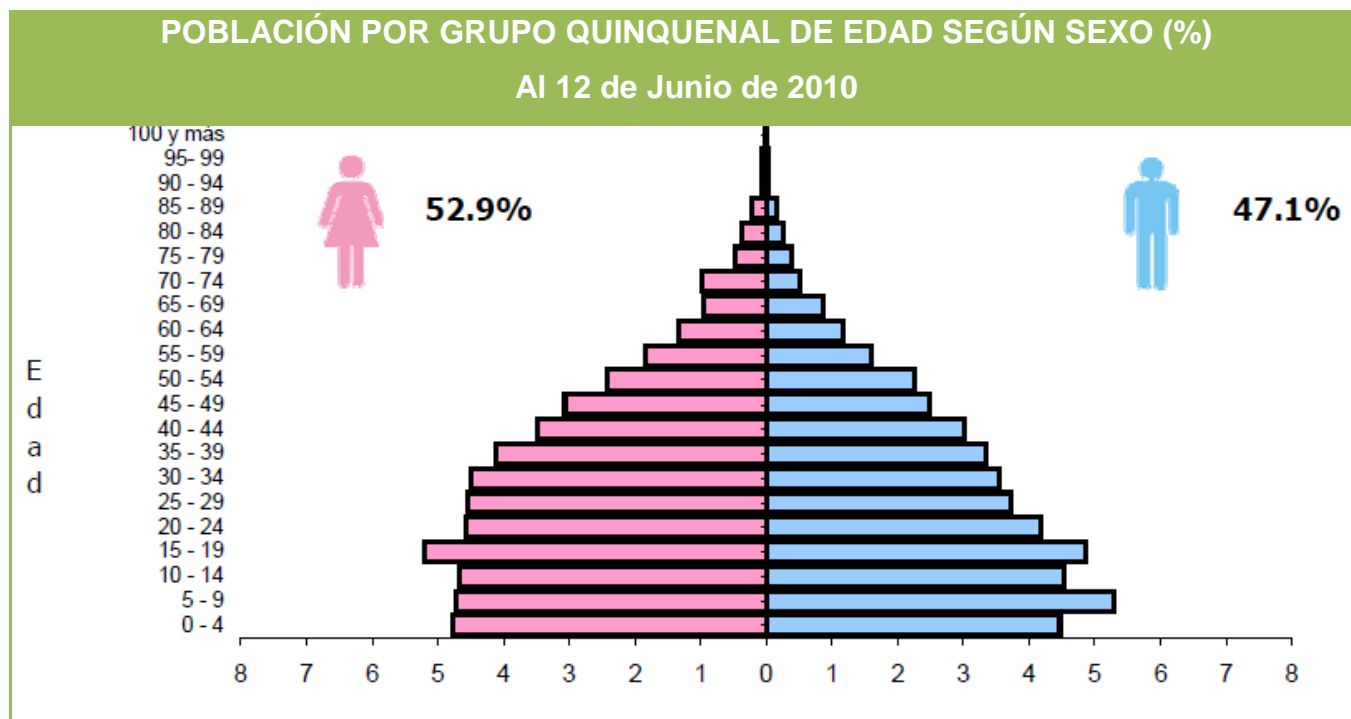
DATOS GEOGRÁFICOS	
INDICADOR	VALOR
Cabecera Municipal	Banderilla
Localidades en 2010	24
Urbanas	1
Rurales	23
Superficie	19.8 Km ²
Porcentaje de Territorio Estatal	0.0%
Densidad Poblacional en 2010	1,086.0 hab/km ²

FUENTE.- SEFIPLAN con datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Marco Geoestadístico Municipal 2010; y Gobierno del Estado de Veracruz, Plan Veracruzano de Desarrollo 2011/2016.

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2010	
LOCALIDAD	HABITANTES
Banderilla	19,649
Xaltepec	933
La Haciendita	629
El Boquerón	123
Monte Calvario	92
Resto de localidades	120

1. FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Modalidad: **FINNOVA**



FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROPORCIÓN ESTATAL (%)
2010	21,546	10,158	11,388	0.28
2005	19,170	9,119	10,051	0.27
2000	16,433	7,914	8,519	0.24
1995	33,798	16,570	17,228	0.50
1990	22,110	10,841	11,269	0.35
1980	8,014	3,822	4,192	0.15

FUENTE.- INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1980 a 2010.

Modalidad: **FINNOVA**

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2005	
TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE (Km ²)
Superficie continental	19.8
Agricultura	13.6
Pastizal	4.7
Bosque	0.0
Selva	0.0
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	0.0
Áreas sin vegetación	0.0
Cuerpos de agua	0.0
Áreas urbanas	1.6

FUENTE.- INEGI. Uso de Suelo y Vegetación.

URBANIZACIÓN 2011	
INDICADOR	VALOR
Fuentes de abastecimiento de agua a/	15
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	0.7
Plantas potabilizadoras de agua	1
Capacidad instalada (litros por segundo)	50.0
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	1.6
Sistemas de agua entubada	4
Tomas domiciliarias de agua entubada	5,853
Localidades con red de distribución de agua entubada	7
Sistemas de drenaje y alcantarillado	1
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	1
Tomas instaladas de energía eléctrica b/	7,054
Localidades con el servicio de energía eléctrica	6

a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos. b/ Comprende agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios. FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Modalidad: **FINNOVA**

ACCIONES EN MATERIA AMBIENTAL 2011	
INDICADOR	VALOR
Volumen de residuos sólidos urbanos recolectados (Miles de toneladas)	5.8
Vehículos de motor recolectores	3
Superficie de los rellenos sanitarios (Hectáreas)	0.0
Capacidad disponible de los rellenos sanitarios (Metros cúbicos)	0.0
Plantas de tratamiento de aguas residuales	1
Capacidad instalada (litros/segundo)	60.0
Volumen tratado (Millones de metros cúbicos)	1.9

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

4.2.2 Servicio de Limpia Pública

- Se cuenta con un reglamento de ecología y otro de limpia pública, en él se establecen las acciones y políticas ambientales.
- No se tienen ingresos por el manejo de RSU, pero el municipio tiene un presupuesto anual de \$890 000.00.
- Las principales generadoras de RSU son la cabecera municipal, La Haciendita y Xaltepec.
- Se generan 13 ton/día de RSU en el municipio teniendo una generación per cápita de 1.9 kg/día por habitante.
- No cuenta con un área de capacitación en donde los empleados reciban información acerca del manejo de RSU.
- El manejo comprende barrido manual, recolección, disposición final, centros de acopio y un área de atención a quejas.
- Se barren aproximadamente 4 km/día de vías y 600 m²/día de plazas.
- El servicio de recolección es operado por el municipio teniendo 6 rutas diferentes actualizadas en abril de 2011.

Modalidad: **FINNOVA**

- Se cuentan con dos turnos diarios con tres vehículos diarios.
- No se cuenta con centro de transferencia por lo cual todos los RSU son enviados directamente al relleno sanitario del Tronconal ubicado en el municipio de Xalapa.
- El municipio cuenta con dos centros de acopio de material de reciclaje.

4.2.3 Caracterización

La caracterización se realizó durante dos días, cabe destacar que el municipio se comportó muy accesible ya que nos proporcionó RSU y un área para realizar dicha actividad, para evitar así tener que ir hasta el sitio de disposición final.

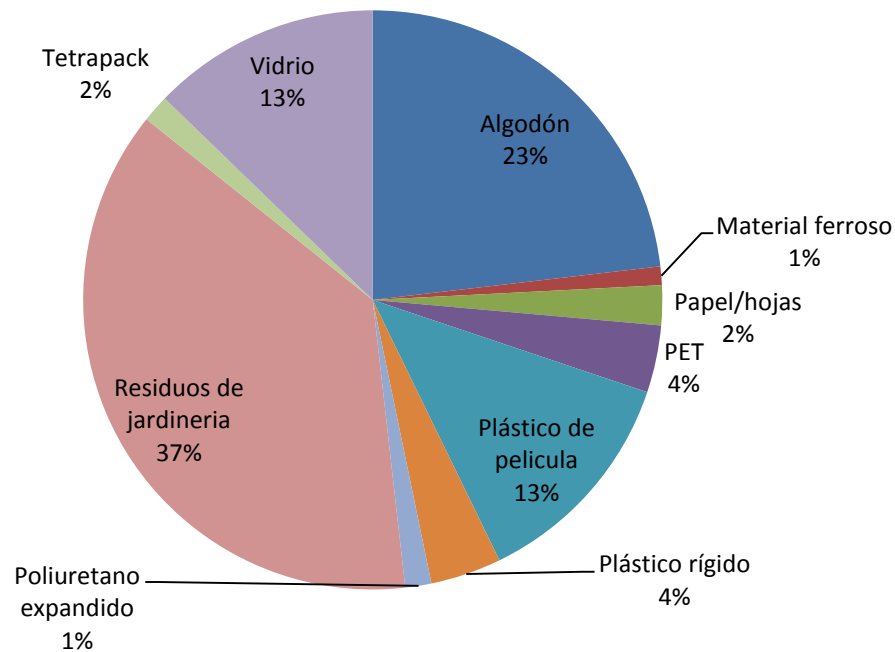
Modalidad: **FINNOVA**

Composición de los residuos encontrados en la estación de transferencia del Municipio de
Banderilla

RESIDUOS	DÍA 1		DÍA 2	
	Peso (kg)	% Peso	Peso (kg)	% Peso
Algodón	7.404	23.1490745		0
Cartón		0	1.668	4.95278817
Cuero		0	0.05	0.14846487
Fibra dura vegetal		0	0.062	0.18409644
Loza y cerámica		0	1.526	4.53114793
Material compuesto		0	1.23	3.65223588
Material ferroso	0.332	1.03801901	0.12	0.3563157
Material no ferroso		0	0.014	0.04157016
Material orgánico		0	11.25	33.4045965
Papel/hojas	0.71	2.21985993	0.58	1.72219253
PET	1.2	3.75187594	0.218	0.64730685
Peligrosos		0	0.36	1.06894709
Pilas		0	0.12	0.3563157
Plásticos desechables		0	0.22	0.65324544
Plástico de película	4.04	12.6313157	1.7	5.04780569
Plástico rígido	1.266	3.95822911	0.552	1.6390522
Poliuretano (esponja)		0	0.006	0.01781578
Poliuretano expandido	0.466	1.45697849	0.066	0.19597363
Residuos alimenticios		0	1.34	3.9788586
Residuos de jardinería	12	37.5187594		0
Residuos Sanitarios		0	3.23	9.59083081
Salubridad		0	0.062	0.18409644
Tetrapack	0.486	1.51950975	0.464	1.37775402
Tierra		0	4	11.8771899
Trapos		0	0.37	1.09864006
Vidrio	4.08	12.7563782	2.49	7.39355069
Zapatos		0	1.98	5.87920898
TOTAL	31.984	100	33.678	100

Modalidad: **FINNOVA**

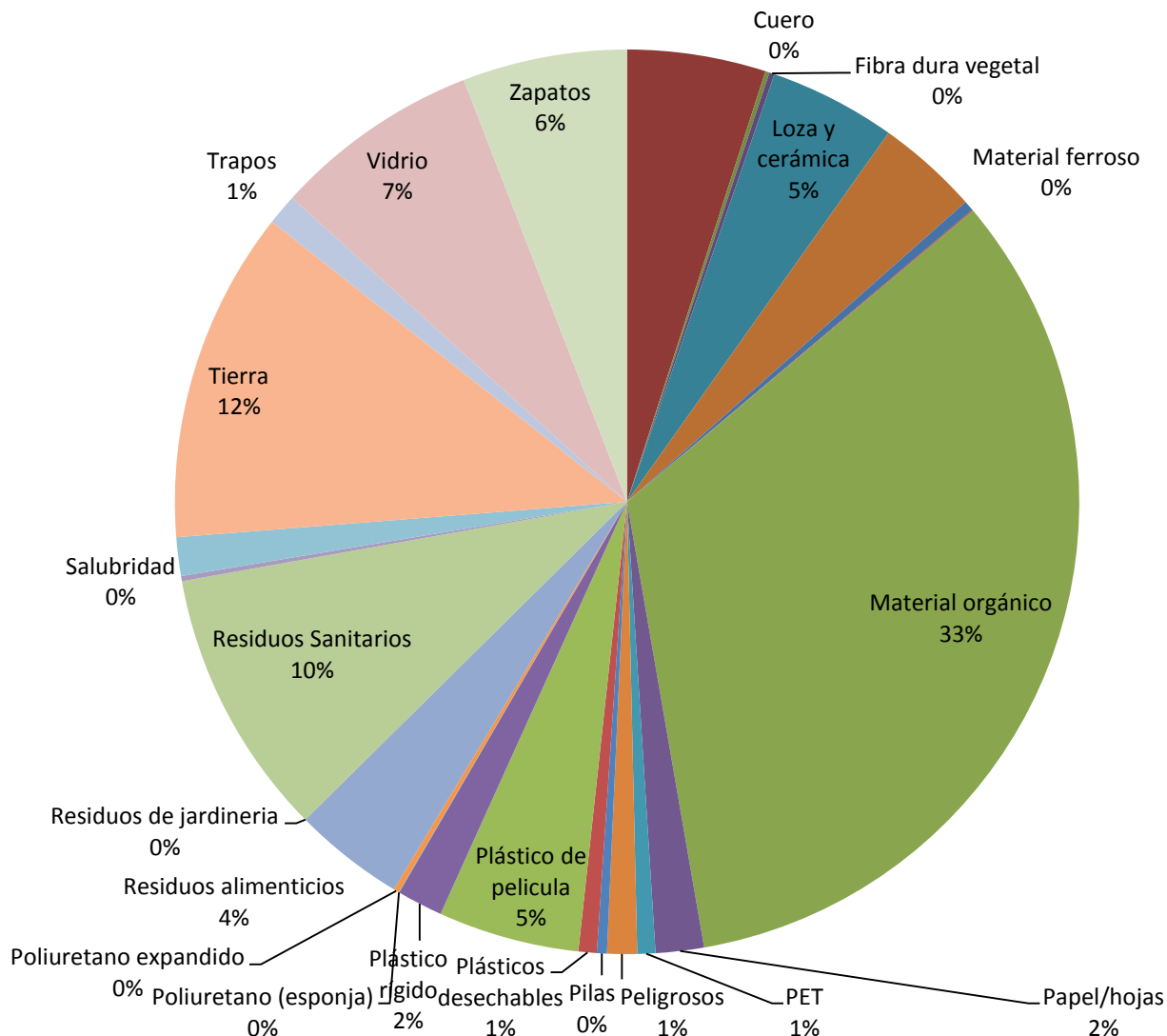
Composición de los residuos encontrados en el Municipio de Banderilla DÌA 1



Se puede observar un casi 40% de residuos de jardinería, mientras que los materiales recuperables como el material ferroso apenas tienen un 1%.

Modalidad: **FINNOVA**

Composición de los residuos encontrados en el Municipio de Banderilla DÌA 2



Existieron más materiales con respecto a la caracterización anterior, se observa que nuevamente existe una gran presencia de material orgánico mientras que material de interés como vidrio obtuvo solo un 7%.

Modalidad: **FINNOVA**

4.2.4 Memoria fotográfica



Modalidad: **FINNOVA**

4.3 Emiliano Zapata

4.3.1 Información General

El municipio de Emiliano Zapata se localiza en la región central del estado de Veracruz. La distancia aproximada que presenta a la Capital del Estado (Xalapa) es de unos 15 kilómetros, la Cabecera Municipal se encuentra en Dos Ríos, aunque también dentro del municipio está situada una población homóloga.

Orografía:

Se encuentra ubicado en la zona central del Estado, Limita al Noreste con Actopan; al Sureste con Puente Nacional; al Sur con Apazapan y Jalcomulco; al Oeste con Coatepec; al Noroeste con Xalapa; al Norte con Naolinco. Su distancia aproximada por carretera a la capital del Estado es de 15 Km.

Latitud: 20°15´

Longitud: 97°24´ – Altitud: 885msnm

Extensión:

Superficie: 415.7 km²

Hidrografía:

Se encuentra regado por varios Arroyos y pequeños ríos como el del Castillo, Dos Ríos, Plan del Río, El Aguaje, Paso de la Milpa, todos ellos tributarios del río Actopan.

Clima:

Su clima es templado-húmedo-regular con una temperatura promedio de 25.2° C.; su precipitación pluvial media anual es de 2,779.1 milímetros.

Modalidad: **FINNOVA**

Topografía:

Presenta conjuntos de valles, barrancas no muy profundas como las de Corral Falso y las de Cerro Gordo, la cuesta de Plan del Río y algunos cerros como el de Telégrafo y Cerro Gordo, su topografía es un plano inclinado de Occidente a Oriente, que une a la montaña con la llanura.

Su suelo es de tipo luvisol y rendzina, el primero presenta acumulación de arcilla en el subsuelo y es susceptible a la erosión; el segundo contiene una capa superficial rica en materia orgánica, es poco profundo y moderadamente susceptible a la erosión. El 75% del territorio municipal es dedicado a la agricultura, un 20% a viviendas, un 3% al comercio y un 2% es destinado a oficinas y espacios públicos.

Flora:

Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de selva baja caducifolia con cedros, zapote, chichahuaxtle, mecaxtle, ceiba, laurel, acocia, lele y copal.

Fauna:

Compuesta por poblaciones de tejones, coyotes, mapaches, zorras, armadillos, onzas, tlacuaches, comadreas y aves (chachalacas, palomas moradas, tordos, perdices, torcazas, jaboneras, pecho amarillo.

Modalidad: **FINNOVA**

DATOS ESTADISTICOS GENERALES:

DATOS GEOGRÁFICOS	
INDICADOR	VALOR
Cabecera Municipal	Dos Ríos
Localidades en 2010	124
Urbanas	5
Rurales	19
Superficie	415.7 km ²
Porcentaje de Territorio Estatal	0.6%
Densidad Poblacional en 2010	148.5 Hab/Km ²

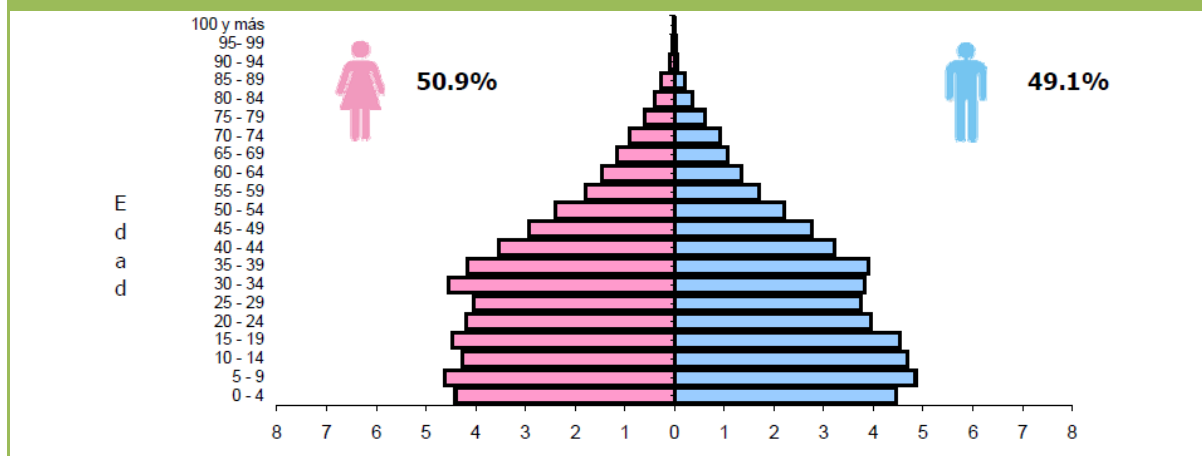
FUENTE.- SEFIPLAN con datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Marco Geoestadístico Municipal 2010; y Gobierno del Estado de Veracruz, Plan Veracruzano de Desarrollo 2011/2016.

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2010	
LOCALIDAD	HABITANTES
Jacarandas	8,351
Rinconada	8,173
La Estanzuela	4,492
Villa Emiliano Zapata (El Carrizal)	4,469
Pacho Nuevo	2,673
Resto de localidades	33,560

. FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Modalidad: **FINNOVA**

POBLACIÓN POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO (%)
Al 12 de Junio de 2010



FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROPORCIÓN ESTATAL (%)
2010	61,718	30,300	31,418	0.81
2005	49,476	24,288	25,188	0.70
2000	44,580	22,095	22,485	0.65
1995	40,411	20,394	20,017	0.60
1990	36,370	18,387	17,983	0.58
1980	31,565	15,942	15,623	0.59

FUENTE.- INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1980 a 2010.

Modalidad: **FINNOVA**

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2005	
TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE (Km ²)
Superficie continental	415.7
Agricultura	233.8
Pastizal	110.6
Bosque	8.7
Selva	1.4
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	58.4
Áreas sin vegetación	0.0
Cuerpos de agua	0.3
Áreas urbanas	2.6

FUENTE.- INEGI. Uso de Suelo y Vegetación.

URBANIZACIÓN 2011	
INDICADOR	VALOR
Fuentes de abastecimiento de agua a/	158
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	9.5
Plantas potabilizadoras de agua	0
Capacidad instalada (litros por segundo)	0.0
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	0.0
Sistemas de agua entubada	56
Tomas domiciliarias de agua entubada	16,370
Localidades con red de distribución de agua entubada	71
Sistemas de drenaje y alcantarillado	33
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	36
Tomas instaladas de energía eléctrica b/	28,803
Localidades con el servicio de energía eléctrica	86

Modalidad: **FINNOVA**

- a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos.
b/ Comprende agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios.

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

ACCIONES EN MATERIA AMBIENTAL 2011	
INDICADOR	VALOR
Volumen de residuos sólidos urbanos recolectados (Miles de toneladas)	17.2
Vehículos de motor recolectores	7
Superficie de los rellenos sanitarios (Hectáreas)	16.1
Capacidad disponible de los rellenos sanitarios (Metros cúbicos)	61,270.0
Plantas de tratamiento de aguas residuales	4
Capacidad instalada (litros/segundo)	6.0
Volumen tratado (Millones de metros cúbicos)	0.2

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

El municipio de Emiliano Zapata se encuentra colindante a la capital del estado de Veracruz, para recabar los datos relacionados al servicio de limpia pública se llevó un oficio de presentación y el cuestionario aplicado a todos los municipios pero debido a que la administración carece de información, este no pudo ser respondido, por lo cual el municipio nos remitió al relleno sanitario de Pinoltepec, en el cual se realizó una entrevista con el encargado obteniendo solo algunos datos referentes al funcionamiento del mismo, obteniéndose como único dato del municipio de Emiliano Zapata el de la generación diaria.

- La operación se realiza de forma manual, la única maquinaria utilizada es un trascabo.
- Se reciben aproximadamente 100 toneladas diarias de RSU.
- Los clientes son los municipios de Emiliano Zapata, Xico, Teocelo, Cosautlan, Jalcomulco.
- La plantilla laboral del relleno es formada por doce personas.

Modalidad: **FINNOVA**

- El único plan de aprovechamiento de RSU consiste en el reciclaje.
- Los materiales que se recuperan en mayor proporción son el PET, Nylon, Aluminio, HDP y material de archivo (hojas).
- El terreno cuenta con una extensión de seis hectáreas.
- Opera desde el año 2004 con una concesión de 15 años.

4.3.2 Servicio de Limpia Pública

El municipio no cuenta con datos referentes al servicio.

4.3.3 Caracterización

Debido a que el municipio no proporcione las facilidades para realizar una caracterización puesto que dispone sus residuos en el relleno sanitario de Pinoltepec la empresa REINTECH se dirigió ante las instancias correspondientes de la empresa operadora del relleno para la realización de la caracterización, teniendo una respuesta negativa para la realización de dicha actividad.

4.3.4 Memoria fotográfica



Modalidad: **FINNOVA**

4.4 Perote

4.4.1 Información General

El municipio de Perote se encuentra en la zona centro del estado, teniendo una población de 72 000 habitantes., su economía se basa en la agricultura, el comercio y la construcción

Orografía:

La ciudad de Perote está asentada en la zona centro - occidental del Estado, sobre la Altiplanicie Mexicana, en las faldas del Cofre de Perote, su cumbre se encuentra al sureste; constituyendo parte de la Sierra Madre Oriental, y cuya mayor altura radica en 4.282 metros sobre el nivel del mar. Geográficamente se localiza en colindancia al sur con el Estado de Puebla; al norte con los municipios de: Jalacingo, Altotonga, Villa Aldama, las Vigas de Ramírez y con el Cerro del Molinillo; al este con Acajete y Tlalnehuayocan; al oeste nuevamente con el municipio de Tepeyahualco, Puebla; al sureste con el municipio de Xico y Coatepec además del municipio de Guadalupe Victoria estado de Puebla. Ubicado a 50 minutos de la ciudad capital Xalapa. Se encuentra ubicado en las coordenadas:

19° 34" latitud norte y 97° 15" longitud oeste, a una altura 2,400 msnm

Extensión:

Superficie: 614.7 km², cifra que representa un 0.9 % total del Estado.

Hidrografía:

Su hidrografía es muy importante, puesto que en el Cofre de Perote se forman tres vertientes, la de los ríos Huitzilapan y Nautla, por medio de numerosos arroyos; otros arroyos de corto caudal, como son el Coccozatlá, Tinimil, Aninilla, Obispo y el Venero de Pinaguztepec. Existen también pequeñas lagunas, entre las que destacan: Tilapa, Tecajetes, Carnestolenda, Tonaco y Negra” además de una que no es muy reconocida y que la mayoría de las personas por desconocimiento la adjudican al estado de Puebla pero que en un 75 % de su superficie corresponde al estado de Veracruz conocida como Laguna de

Modalidad: **FINNOVA**

Quechulac. La localidad carece de ríos permanentes y solo temporalmente, cuando existen grandes precipitaciones o depresiones, las hondonadas llegan a conducir agua.

Clima:

Su clima, es frío - seco - regular, con temperatura media anual de 12 grados centígrados, con una precipitación anual de 493.6 milímetros”. Las heladas son frecuentes, al igual que pequeñas lloviznas en el invierno, en primavera y verano el clima es benigno, cálido y en ocasiones existen calores extremos. Su régimen pluviométrico es parecido al semidesértico, presentando lluvias continuas entre julio y septiembre.



Parámetros climáticos promedio de Perote



Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada (°C)	31	30	32.5	35.0	36	35.5	35	29	28	31	30	29.5	36
Temperatura diaria máxima (°C)	19.3	19.9	22.4	23.7	23.9	21.8	21.1	21	20	18.9	19.3	18.9	20.9
Temperatura diaria mínima (°C)	1.1	1.9	3.8	5.5	6.3	6.7	5.8	5.7	6.6	4.8	2.7	1.5	4.4
Temperatura mínima registrada (°C)	-10	-12	-10	-5	-4	-2.5	-2	-2	-3.5	-8.5	-8.5	-13	-13
Precipitación total (mm)	10.5	12.3	10.6	24.9	35.4	69.4	51.5	48	107	69.6	27.8	14.8	481.8

FUENTE.- Servicio Meteorológico Nacional 2009.03.01

Topografía:

Está situada en la zona centro - occidental del Estado de Veracruz, dependiendo directamente del Cofre de Perote o Nauhcampatépétl, su topografía es accidentada - quebrada, correspondiendo a una zona de transición, entre dos ámbitos muy contrastados: el trópico húmedo y el altiplano, localizado precisamente en la parte sur de la Sierra Madre Oriental, siendo la única incursión del Estado en el altiplano.

Modalidad: FINNOVA

Flora:

La vegetación predominante es de bosques de tipo aciculípoli y de craciro -sulifolio, compuesta por pinos, oyameles, encinos y sabinos”,⁸ hay exceso de tabaquillo, el llano está cubierto frecuentemente de pastos, magueyes, matorrales con izote, matorrales espinosos, mezquites, chilacayote, sensitivas y otras muy diversas. En relación a cultivos se siembra frijol, maíz, cebada, trigo, calabaza, camote, papa, arvejón y haba. Además en las últimas dos décadas se han iniciado en tierras con riego por aspersión la siembra de todo tipo de hortalizas como zanahoria, cebolla, ajo, coliflor, lechuga.

Fauna:

La fauna de Perote es la misma que la tierra fría de toda la república, siendo notables a las águilas, las ardillas, también existen conejos, zorros, gatos montes, mapaches, armadillos, tlacuaches, gavilanes, palomas y lechuzas.

FUENTE.- Página oficial del Municipio de Perote; <http://www.perote.gob.mx>

DATOS ESTADÍSTICOS GENERALES:

DATOS GEOGRÁFICOS	
INDICADOR	VALOR
Cabecera Municipal	Perote
Localidades en 2010	74
Urbanas	5
Rurales	69
Superficie	614.7 km ²
Porcentaje de Territorio Estatal	0.9 %
Densidad Poblacional en 2010	112.2 hab/km ²

FUENTE.- SEFIPLAN con datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Marco Geoestadístico Municipal 2010; y Gobierno del Estado de Veracruz, Plan Veracruzano de Desarrollo 2011/2016.

Modalidad: **FINNOVA**

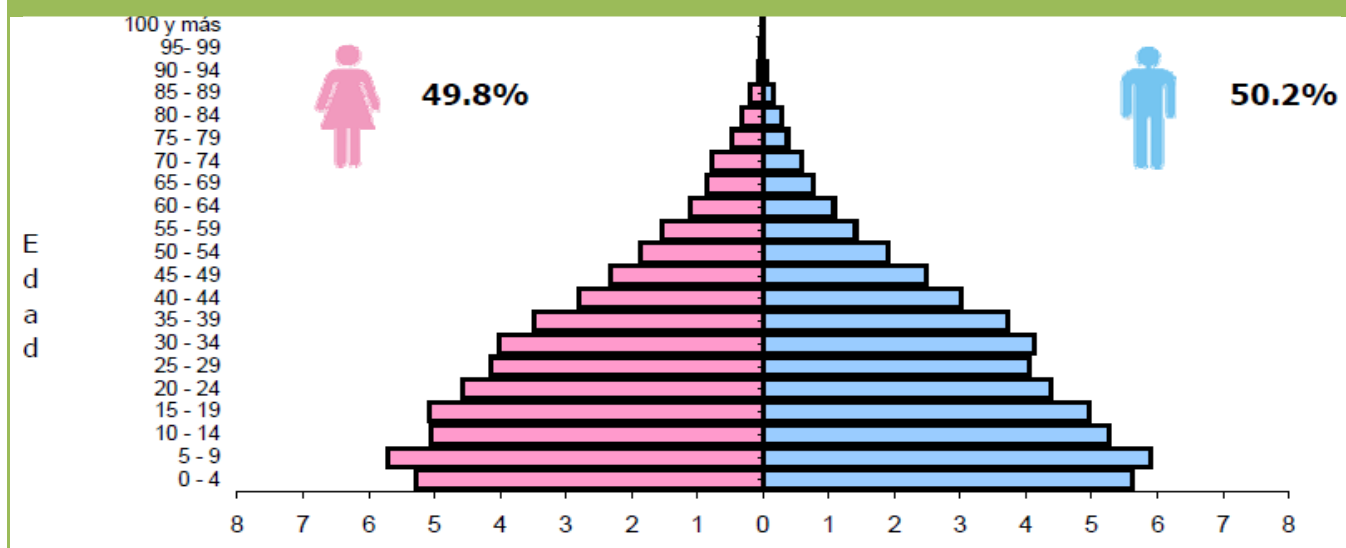
HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2010

LOCALIDAD	HABITANTES
Perote	37,516
San Antonio Tenex-tepec	4,368
San Antonio Limón (Totalco)	4,172
Los Molinos (San José)	3,215
La Gloria	2,510
Resto de localidades	17,201

FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

POBLACIÓN POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO (%)

Al 12 de Junio de 2010



FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Modalidad: **FINNOVA**

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN				
AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROPORCIÓN ESTATAL (%)
2010	68,982	34,642	34,340	0.90
2005	61,272	30,084	31,188	0.86
2000	54,365	26,923	27,442	0.79
1995	51,688	25,797	25,891	0.77
1990	44,236	22,124	22,112	0.71
1980	34,495	17,269	17,226	0.64

FUENTE.- INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1980 a 2010.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2005	
TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE (Km ²)
Superficie continental	614.7
Agricultura	335.0
Pastizal	48.3
Bosque	78.3
Selva	0.0
Matorral xerófilo	101.9
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	42.4
Áreas sin vegetación	2.2
Cuerpos de agua	0.0
Áreas urbanas	6.6

FUENTE.- INEGI. Uso de Suelo y Vegetación.

Modalidad: **FINNOVA**

URBANIZACIÓN 2011	
INDICADOR	VALOR
Fuentes de abastecimiento de agua a/	70
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	8.1
Plantas potabilizadoras de agua	0
Capacidad instalada (litros por segundo)	0.0
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	0.0
Sistemas de agua entubada	25
Tomas domiciliarias de agua entubada	15,283
Localidades con red de distribución de agua entubada	29
Sistemas de drenaje y alcantarillado	18
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	18
Tomas instaladas de energía eléctrica b/	17,587
Localidades con el servicio de energía eléctrica	19

a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos.

b/ Comprende agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios.

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

ACCIONES EN MATERIA AMBIENTAL 2011	
INDICADOR	VALOR
Volumen de residuos sólidos urbanos recolectados (Miles de toneladas)	19.0
Vehículos de motor recolectores	3
Superficie de los rellenos sanitarios (Hectáreas)	0.0
Capacidad disponible de los rellenos sanitarios (Metros cúbicos)	0.0
Plantas de tratamiento de aguas residuales	0
Capacidad instalada (litros/segundo)	0.0
Volumen tratado (Millones de metros cúbicos)	0.0

Modalidad: **FINNOVA**

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

4.4.2 Servicio de limpia pública

- El municipio no cuenta con un reglamento de ecología y tampoco con uno de limpia pública.
- No se cuentan con ingresos por el manejo de RSU.
- El servicio de recolección se cobra por medio del predial.
- El número donde se presta el servicio es de veinte teniendo como principales generadores las localidades de Perote, Molinos, Tenex-tepec, La Gloria y Totalco.
- Se tiene una generación de 70 toneladas diarias aproximadamente.
- El municipio no cuenta con un área de capacitación referente al manejo adecuado de RSU dirigido a sus empleados.
- Se cuenta con barrido manual, servicio de recolección, sitio de disposición final y un área para recibir quejas.
- Se barren aproximadamente 30 km por día de vías públicas y un área de 28 m² por día de plazas.
- El servicio de recolección es por parte del municipio.
- Se cuentan con dos turnos por día contando con cuatro vehículos para cada turno, uno en reserva y uno en mantenimiento.
- La última actualización de las rutas se realizó en mayo del presente año.
- No se cuenta con un relleno sanitario, los RSU son depositados en un tiradero a cielo abierto.

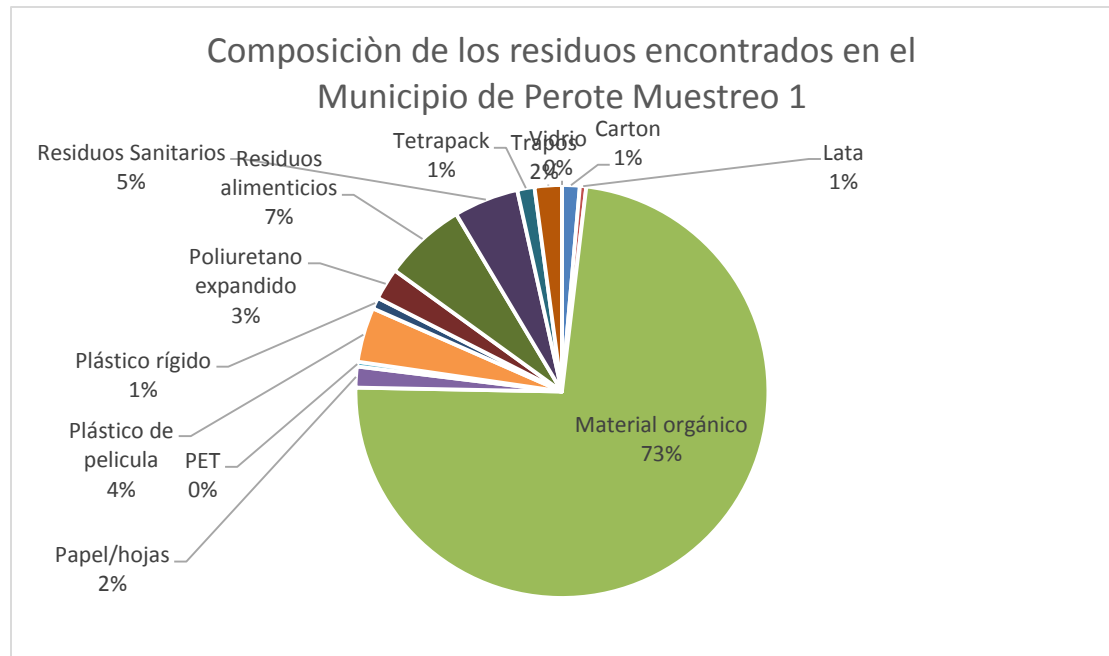
Modalidad: **FINNOVA**

4.4.3 Caracterización

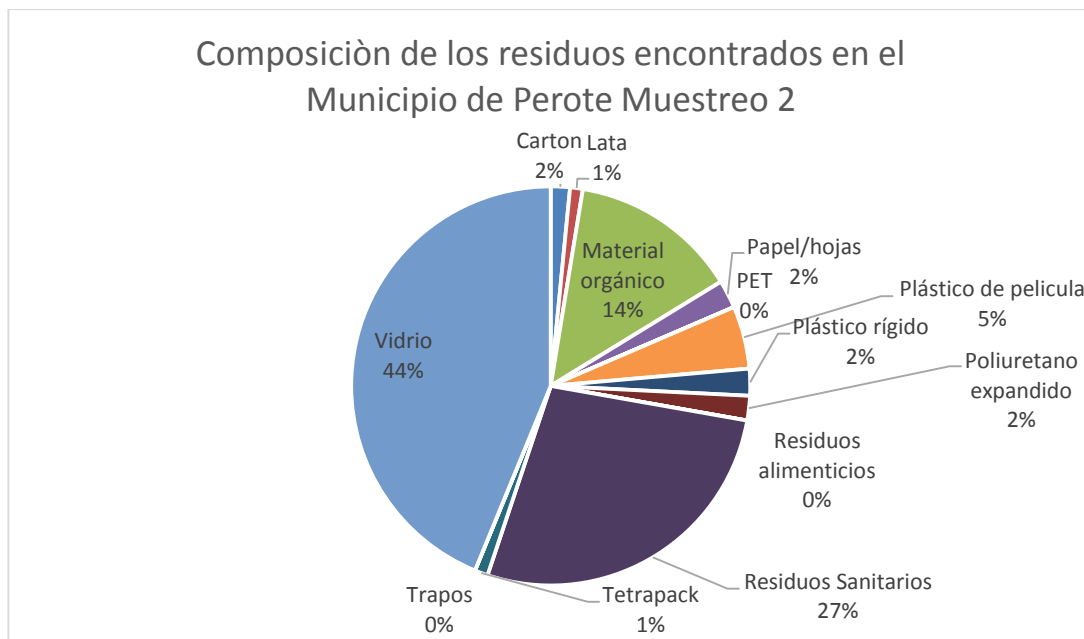
La caracterización en este municipio se realizó durante una sesión debido a las dificultades de la empresa para trasladarse hasta el sitio de disposición final (tiradero a cielo abierto), realizando dos caracterizaciones en diferentes camiones recolectores durante el día.

RESIDUOS	MUESTREO UNO		MUESTREO DOS	
	Peso (kg)	% Peso	Peso (kg)	% Peso
Cartón	0.7	1.38888889	0.468	1.55295992
Lata	0.252	0.5	0.31	1.02867003
Material orgánico	37	73.4126984	4.12	13.6713565
Papel/hojas	0.824	1.63492063	0.688	2.28298381
PET	0.188	0.37301587		0
Plástico de película	2.158	4.28174603	1.53	5.07698434
Plástico rígido	0.45	0.89285714	0.656	2.17679851
Poliuretano expandido	1.256	2.49206349	0.6	1.99097425
Residuos alimenticios	3.26	6.46825397		0
Residuos Sanitarios	2.56	5.07936508	8.242	27.3493496
Tetra pack	0.68	1.34920635	0.322	1.06848951
Trapos	1.072	2.12698413		0
Vidrio		0	13.2	43.8014335
TOTAL	50.4	100	30.136	100

Modalidad: **FINNOVA**



Se puede observar una gran presencia de material orgánico, esto debido a que la muestra contenía grandes cantidades de cebolla y pasto.



Modalidad: **FINNOVA**

A diferencia de la muestra anterior esta contenía un costal lleno de botellas de vidrio por ende su gran presencia en el total de la muestra, contrario a otras caracterizaciones aquí se observó una cantidad menor de material orgánico.

4.4.4 Memoria fotográfica



Modalidad: **FINNOVA**



Modalidad: **FINNOVA**

4.5 Xalapa

Es la capital del estado de Veracruz, cuenta con una población de 457 928 habitantes y una extensión territorial de 118.45 km², en ella se encuentran la mayoría de las oficinas del gobierno estatal y una gran cantidad de espacios educativos a nivel licenciatura. Las actividades principales del municipio son la prestación de servicios así como el comercio.

Información General

4.5.1 Orografía:

La Ciudad de Xalapa está situada en las faldas del cerro de Macuiltépetl y las estribaciones orientales del Cofre de Perote, en la zona de transición entre la Sierra Madre Oriental y la planicie costera del Golfo de México. Su altura se encuentra a 1,427 metros sobre el nivel del mar colindando con los municipios de: Banderilla, Coatepec, Emiliano Zapata, San Andrés Tlalnehuayocan, Naolinco y Jilotepec.

Xalapa – Enríquez – Latitud: 19° 32' 24"-

Longitud: 96° 55' 39" – Altitud: 1427 msnm

Extensión:

Superficie: 124,4 km²

Hidrografía:

En los alrededores de la Ciudad de Xalapa se encuentran los ríos: Sedeño, Carneros y la laguna del Castillo. También, existen arroyos como el de Chiltoyac y las Ánimas. Y dentro del perímetro urbano se localizan los manantiales de los Tecajetes y Xallitic.

Las lluvias son abundantes en verano y principios de otoño, siendo más ligeras en lo que resta del año, y lloviznas con niebla "chipi-chipi" en invierno, esto debido a la afluencia de los vientos del norte, que provocan grandes descensos de temperatura con heladas esporádicas.

Modalidad: FINNOVA

Clima:

El clima es húmedo y variado, teniendo una temperatura máxima de 34.3 °C y una mínima desde los 5 hasta los 10 °C por las mañanas. La altitud de la ciudad oscila desde los 1,250 msnm hasta los 1,560 msnm. Tiene una temperatura media anual de 18 °C y un clima templado húmedo. Su precipitación pluvial media anual es de 1,509.1 mm. Las nevadas en invierno son comunes en Perote, Veracruz, ubicado a 35 minutos de esta Capital.



Parámetros climáticos promedio de Xalapa



Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada (°C)	32.2	33.8	37.4	38.2	39.7	37.4	35.5	32.3	31.4	33.1	33.0	32.4	34.7
Temperatura diaria máxima (°C)	22	22.8	27	28.7	30.7	26.7	25.2	27	25.7	25	23.7	22.6	25.3
Temperatura diaria mínima (°C)	10.9	11.2	14.2	15.5	17.3	16.8	15.7	16.0	16.2	15.2	13.1	11.1	14.4
Temperatura mínima registrada (°C)	-2.4	1.9	3.6	6.5	8.5	10.2	11.5	10.4	9.8	8.1	5.8	3.6	6.4
Precipitación total (mm)	49.4	41.1	47.9	84.6	118.2	253.3	202.9	184.3	225.8	120.8	58.5	45.2	1432.0

FUENTE.- Servicio Meteorológico Nacional 2009.03.01

Modalidad: **FINNOVA**

Topografía:

Se encuentra en una accidentada e irregular topografía, la cual hace que las calles de Xalapa sean tortuosas, estrechas y quebradas, y por ubicarse en este tipo de suelo, Xalapa luce especialmente bella, ya que permiten sus pendientes disfrutar de una gran variedad de paisajes, como lucen las cumbres señoriales del Citlaltépetl (Pico de Orizaba), siendo este el volcán más alto de la República Mexicana o el Nahcampatépetl (Cofre de Perote) que deriva su nombre de la caprichosa forma de su cumbre. La ciudad está situada sobre las estribaciones orientales del Cofre de Perote (4282 msnm) por lo que su suelo es irregular, sin accidentes notables, siendo su altura principal el Cerro de Macuiltépetl que se eleva a 1587 msnm.

Flora:

En 1978 se declaró área verde Municipal protegida contra la deforestación y destinada para la recreación y educación ecológica, el predio urbano “Cerro del Macuiltépetl”.

La flora municipal nativa y naturalizada es abundante, algunos de éstos son: Árboles de liquidámbar, encino, jinicuil, aguacate, chalahuite, eucalipto, ciprés, higuera, araucaria y Jacaranda.

Frutales: durazno, limonero, naranjo, berenjena, guayabo, plátano, níspero, chirimoya. Plantas de ornato como rosas, camelias azahares, gardenias, tulipanes. Plantas medicinales: manzanilla, ruda, higuera, saúco, gordolobo, hierbabuena y raíz de Xalapa. Su vegetación más representativa son los liquidámbares, los encinos, los sauces, los álamos, así como las imponentes araucarias, localizadas en el centro de la ciudad.

Fauna:

Existe gran variedad de especies animales silvestres en los montes aledaños a la población, algunos son: zorrillo, coyote, tlacuache (zarigüeya), conejo, gato montés, ardilla, tuza (topo), armadillo, puercoespín, tejón y mapache. Además cuenta con algunas variedades de

Modalidad: **FINNOVA**

serpientes o culebras, así como lagartijas y ranas. Con respecto a las aves, se pueden apreciar golondrinas, chachalacas, pájaros carpinteros, loros, lechuzas, tordos, palomas, águilas y gavilanes.

DATOS ESTADÍSTICOS GENERALES:

DATOS GEOGRÁFICOS	
INDICADOR	VALOR
Cabecera Municipal	Xalapa-Enríquez.
Localidades en 2010	55
Urbanas	5
Rurales	50
Superficie	124.4 km ²
Porcentaje de Territorio Estatal	0.2%
Densidad Poblacional en 2010	3,681.7 Hab/Km ²

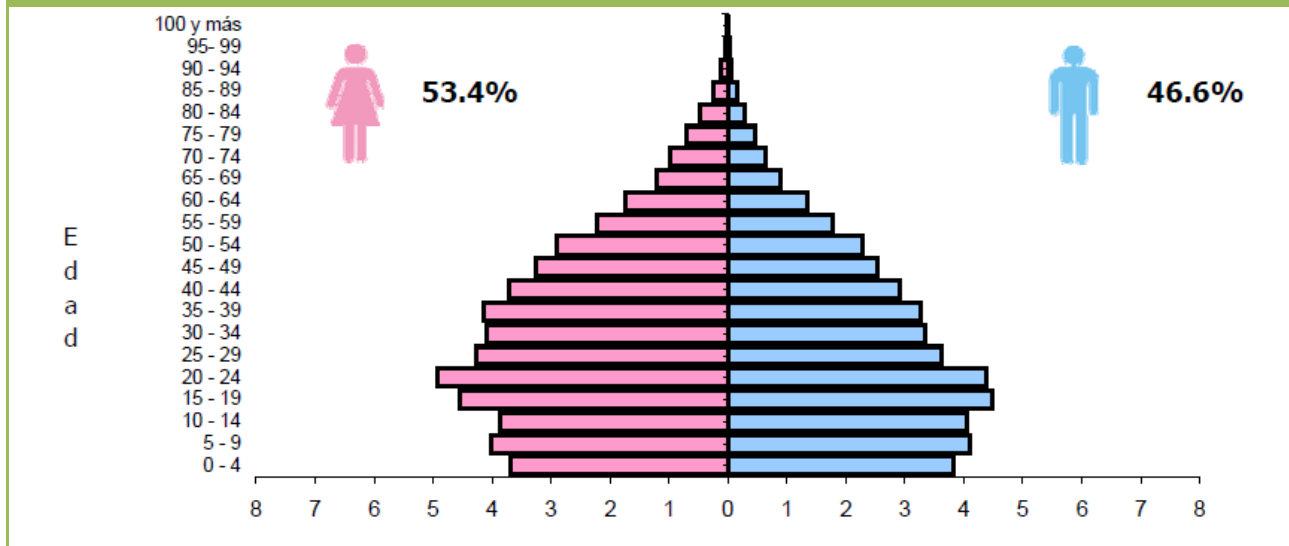
FUENTE.- SEFIPLAN con datos de INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010 y Marco Geoestadístico Municipal 2010; y Gobierno del Estado de Veracruz, Plan Veracruzano de Desarrollo 2011/2016.

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2010	
LOCALIDAD	HABITANTES
Xalapa-Enríquez	424,755
Colonia Santa Bárbara	8,617
Lomas Verdes	6,583
El Castillo	5,154
Fraccionamiento Las Fuentes	3,039
Resto de localidades	9,780

FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Modalidad: **FINNOVA**

POBLACIÓN POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO (%)
Al 12 de Junio de 2010



FUENTE.- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	PROPORCIÓN ESTATAL (%)
2010	457,928	213,571	244,357	5.99
2005	413,136	191,837	221,299	5.81
2000	390,590	181,487	209,103	5.65
1995	336,632	157,397	179,235	5.00
1990	288,454	134,536	153,918	4.63
1980	212,769	99,522	113,247	3.95

FUENTE.- INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1980 a 2010.

Modalidad: **FINNOVA**

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN 2005	
TIPO DE SUPERFICIE	SUPERFICIE (Km ²)
Superficie continental	124.4
Agricultura	67.3
Pastizal	17.9
Bosque	0.3
Selva	0.0
Matorral xerófilo	0.0
Otros tipos de vegetación	0.0
Vegetación secundaria	10.0
Áreas sin vegetación	0.0
Cuerpos de agua	0.0
Áreas urbanas	28.9

FUENTE.- INEGI. Uso de Suelo y Vegetación.

URBANIZACIÓN 2011	
INDICADOR	VALOR
Fuentes de abastecimiento de agua a/	11
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	5.6
Plantas potabilizadoras de agua	1
Capacidad instalada (litros por segundo)	1,000.0
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	31.5
Sistemas de agua entubada	18
Tomas domiciliarias de agua entubada	133,302
Localidades con red de distribución de agua entubada	25
Sistemas de drenaje y alcantarillado	9
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	10
Tomas instaladas de energía eléctrica b/	174,947

Modalidad: **FINNOVA**

Localidades con el servicio de energía eléctrica	35
--	----

a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos. b/ Comprende agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios.

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

ACCIONES EN MATERIA AMBIENTAL 2011	
INDICADOR	VALOR
Volumen de residuos sólidos urbanos recolectados (Miles de toneladas)	135.1
Vehículos de motor recolectores	50
Superficie de los rellenos sanitarios (Hectáreas)	24.0
Capacidad disponible de los rellenos sanitarios (Metros cúbicos)	641,408.0
Plantas de tratamiento de aguas residuales	7
Capacidad instalada (litros/segundo)	20.3
Volumen tratado (Millones de metros cúbicos)	0.1

FUENTE.- INEGI. Anuario Estadístico de Veracruz de Ignacio de la Llave.

4.5.2 Servicio de limpia pública

- El municipio cuenta con un reglamento de ecología y otro de limpia pública.
- Se reciben 82 millones de pesos aproximadamente de presupuesto destinado al manejo de RSU.
- No se generan ingresos por el manejo de RS.
- El servicio de limpia atiende 420 colonias y 5 congregaciones.
- La principal generadora es la zona urbana con el 99% de generación de residuos.
- Se generan 340 toneladas por día de RSU, teniendo una generación per cápita de 0.8 a 1kg por habitante al día.

Modalidad: **FINNOVA**

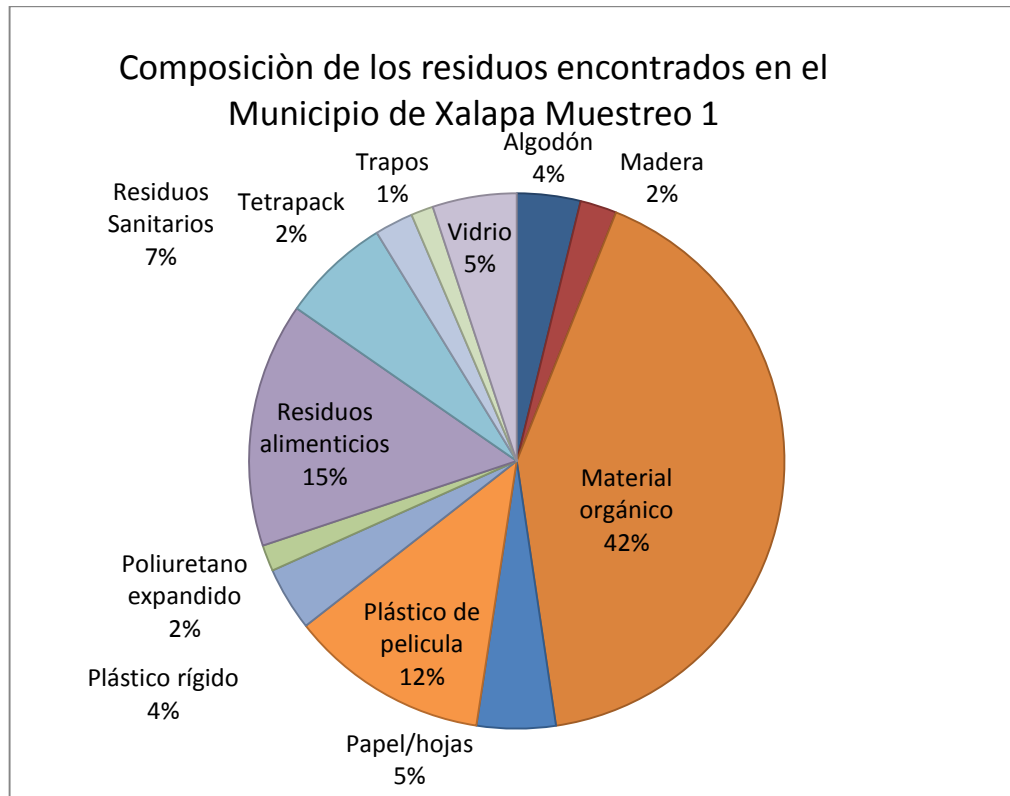
- El porcentaje de cobertura es del 99% prestando el servicio a 455 862 habitantes aproximadamente.
- El servicio de recolección se cobra según el tipo de zona habitacional por medio del pago predial.
- No se ha realizado algún tipo de caracterización.
- No existe un área de capacitación para los empleados pero si se cuenta con un departamento de educación ambiental dirigidos a las escuelas.
- El municipio cuenta con barrido manual, servicio de recolección, sitio de disposición final, centros de acopio y un área para recibir quejas.
- Se barren diariamente 140 km de vías.
- El servicio de recolección es por parte del municipio y en algunos casos por el sector informal.
- Se tienen 77 rutas en dos turnos, divididas en 52 matutinas y 25 vespertinas.
- La última actualización de rutas se hizo a partir de 2011 a la fecha, tomando en cuenta las variables de combustible, vehículos y personal.
- Se cuentan con 46 vehículos para la recolección, teniendo 10 más en reparación.
- No existe una estación de transferencia por lo que todos los camiones deben ir directamente al sitio de disposición final.
- Existen dos centros de acopio de materiales reciclables, uno fijo y otro móvil. Por parte de la iniciativa privada se cuentan con aproximadamente 40.
- El municipio cuenta con vehículos para la recolección de material orgánico pero no cuenta con una planta de compostaje.
- El sitio de disposición final es el relleno sanitario ubicado en la congregación El Tronconal ubicado en el municipio de Xalapa, Veracruz.
- El municipio instituyo a partir de 2011 un programa de manejo de RSU mediante un monedero ecológico.

Modalidad: **FINNOVA**

4.5.3 Caracterización

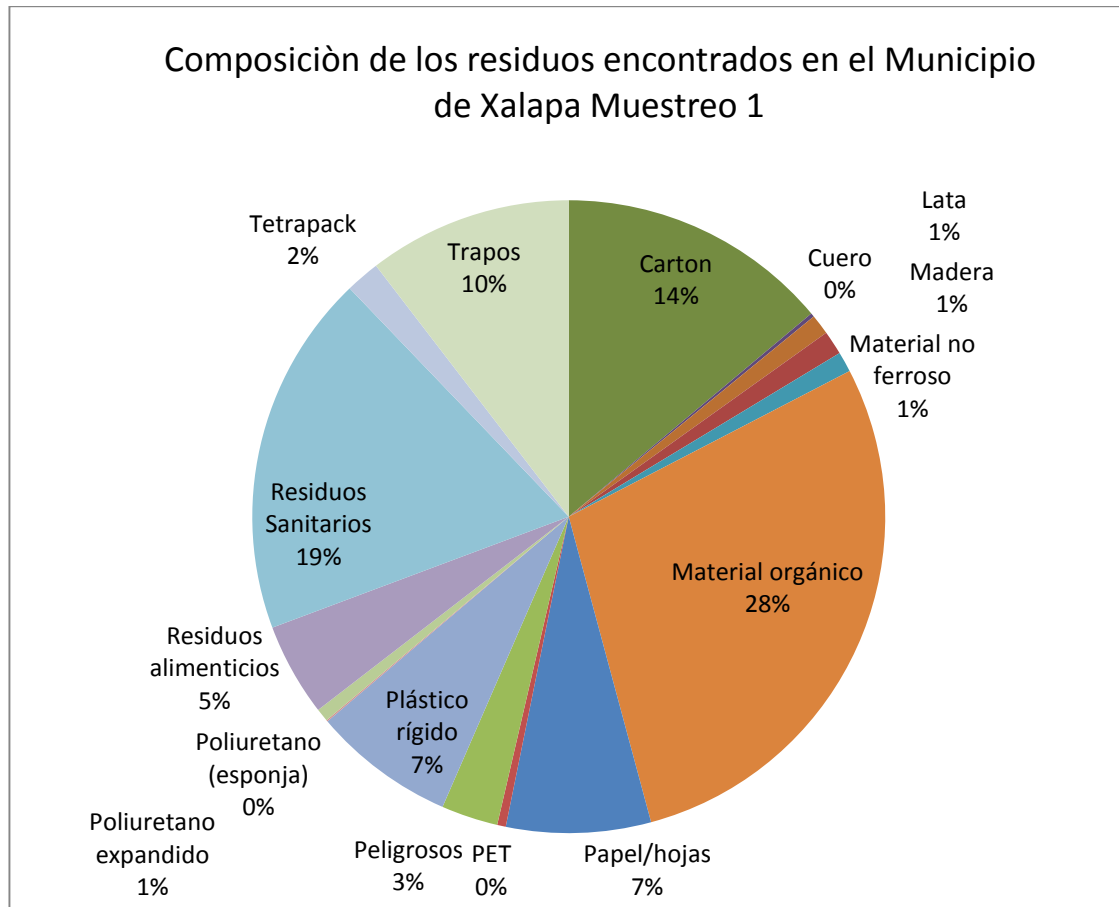
RESIDUOS	DÍA 1		DÍA 2	
	Peso (kg)	% Peso	Peso (kg)	% Peso
Algodón	1.69	3.84152024		0
Lata		0	0.714	1.03103204
Cartón		0	9.628	13.9030483
Cuero		0	0.134	0.19349901
Madera	0.972	2.20944241	0.846	1.22164301
Material ferroso		0		0
Material no ferroso		0	0.718	1.03680813
Material orgánico	18.302	41.6020731	19.682	28.4212502
Papel/hojas	2.094	4.75984816	5.114	7.38473091
PET		0	0.305	0.44042685
Peligrosos		0	2.006	2.89670907
Pilas		0		0
Plástico de película	5.292	12.0291865		0
Plástico rígido	1.694	3.8506126	5.04	7.27787324
Poliuretano (esponja)		0	0.048	0.06931308
Poliuretano expandido	0.698	1.58661605	0.464	0.67002643
Residuos alimenticios	6.5	14.7750779	3.292	4.75372197
Residuos Sanitarios	2.9	6.59195781	12.832	18.5296963
Tetrapack	1.025	2.32991612	1.21	1.74726719
Trapos	0.592	1.34566863	7.218	10.4229542
Vidrio	2.234	5.0780806		0
TOTAL	43.993	100	69.251	100

Modalidad: **FINNOVA**



Nuevamente se puede observar que al igual que en los otros municipios se encontró una cantidad significativa de residuos orgánicos. El municipio cuenta con un programa de recolección de materia orgánica pero éste solo se ha implementado en el sector comercial.

Modalidad: **FINNOVA**



Como se observa, una vez más, la presencia de materia orgánica es significativa, por otra parte, solo existe una pequeña presencia de material recuperable ya que estos son separados con anticipación por el personal de limpia pública para su venta.

Modalidad: **FINNOVA**

4.5.4 Memoria fotográfica



Modalidad: **FINNOVA**

5 Conclusiones y Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

- El servicio de limpia pública es realizada por el gobierno municipal en todos los municipios involucrados.
- Salvo en el caso de Perote, los sitios de disposición final son administrados por empresas concesionadas.
- Todos los camiones recolectores se tienen que transportar hasta el sitio de disposición final, con excepción del municipio de Coatepec que cuenta con una estación de transferencia.
- Se encontraron materiales biológico-infecciosos tales como jeringas y residuos peligrosos como baterías.
- Existió una gran presencia de material orgánico debido a que no existe un tratamiento adecuado para ello.
- Se observó una pequeña presencia de materiales recuperables (metal, papel, plástico y vidrio) debido a la recolección informal que existe en el proceso.
- La necesidad de un rompe-bolsas como lo contempla el diseño de la célula separadora es vital ya que en las pruebas con el tamiz hubo varios atasques ocasionado por las bolsas de plástico.

Tomando en cuenta los resultados y las observaciones hechas durante la realización del diagnóstico se han elaborado una serie de recomendaciones:

- Es necesaria la realización de un programa que incluya la captación de RSU desde la fuente de generación (hogares, empresas e instituciones) para de esta forma, eliminar a los intermediarios y así obtener una mayor cantidad de material recuperable.
- El diseño de la célula separadora deberá incluir una preselección, ya que debido a la gran cantidad de material orgánico y residuos alimenticios dificultaría su funcionamiento y su vida útil.
- Las telas y prendas de ropa deberán ser tomadas en cuenta como un material problemático para la célula, ya que sus fibras podrán ocasionar algún tipo de atascamiento a corto/mediano plazo.