



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



Plan Estatal de  
**Desarrollo**  
2022-2028

## “DIAGNÓSTICOS”

### MESA 2.

**TEMA:** MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO.

**SUBTEMA:** CALIDAD DEL AIRE,  
VERIFICACIÓN Y MONITOREO DE CALIDAD  
DEL AIRE.

**SUBTEMA:** EFICIENCIA ENERGÉTICA Y  
ENERGÍAS LIMPIAS.

**SUBTEMA:** MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS  
SÓLIDOS, PROGRAMA DE MANEJO DE  
RESIDUOS SÓLIDOS Y CENTROS DE ACOPIO.



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

## **DIAGNÓSTICO: CALIDAD DEL AIRE, VERIFICACIÓN Y MONITOREO DEL MEDIO AMBIENTE.**

### **Control de emisiones (Verificación y Monitoreo de calidad del aire).**

Entre las fuentes que más contaminan en la entidad tenemos las fijas (las industrias), que son la primera fuente generadora de bióxido de azufre, contribuyendo con 97% del total estatal; las fuentes móviles (los vehículos), la segunda fuente generadora de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, aportando 34% y 18% del total estatal, afectando principalmente a los habitantes de las zonas metropolitanas (las ciudades de Oaxaca, Tehuantepec y Tuxtepec). De acuerdo con la SEMARNAT, en 2012 los vehículos en circulación en el estado generaban 45% de las emisiones de óxido de nitrógeno y más de 90% de las emisiones de monóxido de carbono. En este sentido, el impacto de las altas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la calidad del aire ha aumentado significativamente en la entidad a causa del incremento en el número de automóviles y el incumplimiento de las leyes establecidas respecto a la cantidad y calidad de las emisiones de la industria. El estado cuenta hoy con un parque vehicular de 361,340 unidades que generan una cantidad de monóxido de carbono de 24,543 toneladas anuales y 4,460 toneladas de óxido de nitrógeno. Cabe señalar que estas cantidades pueden aumentar debido a la escasa respuesta de los propietarios de automóviles al Programa de Verificación Vehicular. Como muestra se tiene que el total de vehículos verificados en 2010 fue de 81,815, lo que representa 22.64% del total.

Que de acuerdo al Programa de Calidad del Aire del Estado de Oaxaca (PROAIRE) una de las principales fuentes generadoras de emisiones contaminantes a la atmósfera que contribuye al deterioro de la calidad del aire en el Estado de Oaxaca, es la proveniente de los vehículos automotores que en su operación emplean combustibles derivados del petróleo, cuya combustión produce gases como dióxido



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo**  
2022-2028

de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), material articulado menores a 10 (PM10) y 2.5 micrómetros (PM2.5), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), este último reacciona en la atmósfera con la radiación solar y genera el contaminante Ozono (O<sub>3</sub>), los cuales son conocidos como contaminantes criterio. Asimismo, algunas fuentes móviles generan emisiones de gases de efecto invernadero (compuestos orgánicos volátiles (COV's), y Óxido Nitroso) los cuales contribuyen al cambio climático.

Líneas de acción:

- Impulsar estrategias diversas para sensibilizar a la sociedad sobre los problemas que ocasiona la contaminación del ambiente, resultado de las actividades humanas; impartiendo pláticas, talleres y cursos, elaborando y distribuyendo materiales impresos, creando centros de educación ambiental y otorgando reconocimientos a las actividades destacadas de educación ambiental; permitiendo así fomentar una cultura de responsabilidad en la conservación de la biodiversidad.
- Implementar programas y acciones para la reducción de emisiones a la atmosfera a través de los instrumentos de planeación y regulación normativa, a efecto de contribuir a mejorar la calidad del aire y prever acciones que protejan la salud de la población más vulnerable.
- Fortalecer el Programa de Verificación Vehicular, considerando la homologación, los alcances normativos y técnicos nacionales que apliquen, generando los mecanismos jurídicos de la obligatoriedad que incrementen significativamente la verificación y la transparencia.



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

- Establecer los mecanismos para la operación ininterrumpida del monitoreo atmosférico, ampliar la cobertura del monitoreo en el estado de Oaxaca y consolidar la red de monitoreo a través del fortalecimiento de la sistematización de la información que se emita a la ciudadanía para que sea confiable y oportuna.
- Actualizar el inventario de gases criterio del estado de Oaxaca para fortalecer las medidas preventivas y de regulación en las fuentes de emisión en todo el estado.



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

## **DIAGNÓSTICO: EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS LIMPIAS.**

De acuerdo al diagnóstico que se elaboró enfatizando en el área de energías alternativas, es obligatoria la participación de diversos sectores, tanto gubernamentales, iniciativa privada y la sociedad civil. De ahí es necesario el compromiso y la responsabilidad compartida de los oaxaqueños para poder centrarse en la búsqueda del equilibrio en los procesos de producción, transformación y consumo. Así mismo fomentar un cambio de valores y actitudes que promuevan acciones de cuidado y preservación del entorno, impulsando la educación y comunicación ambiental con el fin de ir construyendo una cultura de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de esta entidad federativa.

Oaxaca es un estado que por sus características geográficas tiene un gran potencial para la generación de energías limpias o energías alternativas, que además genera para el estado una enorme oportunidad de desarrollo y crecimiento económico, de acuerdo a la SENER las energías alternativas se clasifican en 6 clases, pero en el estado de Oaxaca se aprovechan las siguientes 3 clases:

### **1. ENERGÍA EÓLICA**

Datos de la SENER: en los últimos años a partir del 2015, existe un incremento de la energía eléctrica generada por la fuerza eólica, hasta ese año se contaba con 32 plantas de generación en el país, de las cuales 23 se ubican en el estado de Oaxaca, agrupan 1,765 generadores, con un potencial de 2,308.6 MW, es decir 82.3% del total nacional y una generación bruta de 7,824.4 GWH, de acuerdo con estos datos y la importancia de los mismos, la Ley de Coordinación para el Fomento del Aprovechamiento de las Fuentes de Energías Renovables en el Estado de Oaxaca, resalta el objetivo de establecer



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

y de igual manera implementar acciones para que se lleve a cabo el cumplimiento de las disposiciones federales en materia de fomento del desarrollo y aprovechamiento racional de las fuentes de energía renovable en el estado.

Así mismo uno de los objetivos es armonizar la relación entre los distintos participantes del proyecto, además de ser instrumento de promoción de desarrollo sustentable, la competitividad económica, la mejora de la calidad de vida, la protección y la preservación del medio ambiente, para el logro de la eficiencia y diversificación energética en la entidad, todas estas vertientes permitirán dar cumplimiento a los compromisos internacionales que ha signado México en materia de cambio climático. Es necesario mencionar que el potencial de generación de energía eléctrica en el Istmo de Tehuantepec, mediante el aprovechamiento de la energía eólica se puede incrementar en diez veces la producción actual.

## **2. ENERGÍA HIDROELÉCTRICA**

Un punto muy importante en cuanto a la generación de energía hidroeléctrica es que en el estado de Oaxaca, nacen los afluentes de cuatro de los grandes ríos que desembocan en el Golfo de México: el río Papaloapan, el Usumacinta, el Coatzacoalcos y el Grijalva, es decir, el estado cuenta con un gran potencial para generar proyectos hidroeléctricos.

## **3. ENERGÍA SOLAR.**

De acuerdo a la SENER, el estado de Oaxaca está categorizado como una zona factible de aprovechamiento para la generación de energía solar.

Con la finalidad de dar cumplimiento con lo establecido por la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

Energética (LAERFTE); señala la obligatoriedad de definir programas y planes que sean susceptibles de implementarse.

En la región de la Mixteca, particularmente en los distritos de Coixtlahuaca y Huajuapán de León, se caracterizan por ser susceptibles a la instalación de grandes centrales eléctricas fotovoltaicas, debido a que la irradiación solar con la que cuentan específicamente esas zonas es intensa e ideal para poner en marcha los proyectos de aprovechamiento de la energía solar.

Por lo anterior y ante la necesidad de apoyar a comunidades marginadas, hacía un desarrollo sustentable, se proponen programas de electrificación en coordinación con los gobiernos municipal y federal, para fortalecer actividades productivas, a través de la instalación y adaptación de sistemas interconectados independientes o conectados a la red nacional por medio de celdas fotovoltaicas, aerogeneradores y/o micro hidroeléctricos, así como:

1. Generar un atlas de Energías Renovables actualizado que permita ubicar claramente las zonas con un potencial de aprovechamiento de energías alternativas.
2. Fomentar e invertir en la investigación básica y aplicada, enfocada a la producción de energía limpia.
3. Generar un fondo para crear y mantener el funcionamiento de laboratorios de investigación en materia energética y del territorio.
4. Promover el desarrollo de eficiencia energética bajo en carbono en el sector industrial que consume combustibles fósiles y derivados.
5. Impulsar la inversión para el aprovechamiento del potencial eólico en la entidad.



**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

6. Impulsar la creación de un fondo para la atención de las acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.
7. Procurar la equidad y mitigar el impacto social en la implementación de proyectos de inversión para la generación de energía eléctrica aprovechando la vocación del territorio.

Enfatizando y en fin de poner en marcha las facultades de esta Secretaría a través de la dirección se destacan los siguientes puntos:

1. Proponer la investigación, desarrollo y actualización de tecnologías relacionadas con el aprovechamiento sustentable de las energías limpias y renovables en el Estado.
2. Proponer y ejecutar acciones que promuevan en el Estado y municipios la cultura sobre el uso de las energías limpias y renovables, que se apliquen en edificios públicos, monumentos, vialidades, parques urbanos y comunidades rurales.
3. Proponer criterios de sustentabilidad en los sectores productivos del Estado, con el fin de promover el uso racional y eficiente de los recursos energéticos, así como la sustitución de los combustibles fósiles por fuentes de energías limpias y renovables.





**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA



**Plan Estatal de  
Desarrollo  
2022-2028**

## Diagnóstico Residuos sólidos Urbanos y de Manejo Especial

La generación de residuos sólidos urbanos (rsu) es uno de los fenómenos que más impacto tiene sobre el medio ambiente, esto se debe, sobre todo, a la creciente demanda que tienen las sociedades modernas de satisfactores a partir de los recursos naturales (cuyos restos se convierten por lo regular en rsu).

En Oaxaca existen más de 20,992 tiraderos a cielo abierto ubicados principalmente en cañadas, riberas, orillas de carreteras y terrenos baldíos.

Las regiones de Oaxaca que más generan residuos Sólidos urbanos y de Manejo Especial son:

- Valles Centrales con más de 1,100 ton/día
- Istmo, con más de 500 ton/día
- Mixteca y Costa, ambos aproximadamente con 400 ton/día
- Papaloapan, con más de 320 ton/día

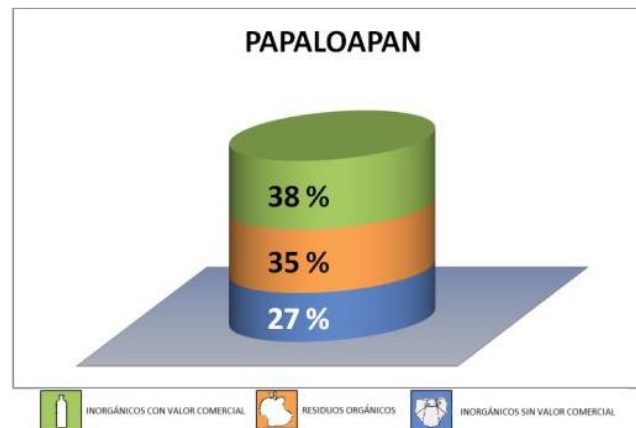
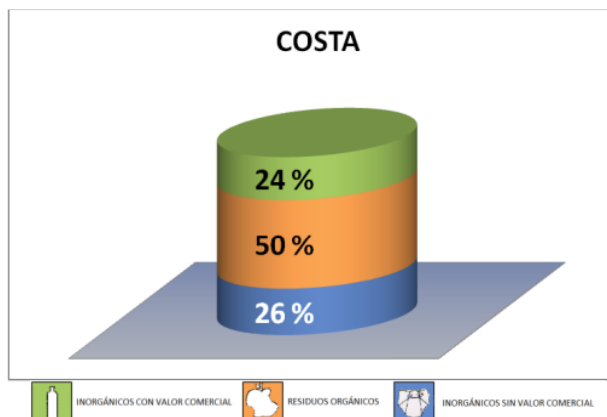
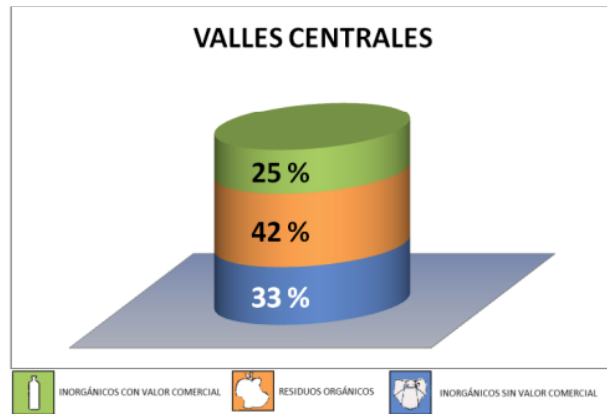
Entre las regiones de los Valles Centrales e Istmo de Tehuantepec generan más del 66%, es decir ahí se concentra la mayor cantidad de generación de residuos, y por lo tanto los mayores riesgos al medio ambiente por el mal manejo de estos.

Sin embargo solo existen alrededor de 30 municipios con rellenos sanitarios en todo el Estado, de los cuales el 87% no cumplen con la NOM-083-SEMARNAT-2003 en la operación de los mismos

Resultados de los estudios de generación  
de residuos sólidos urbanos, por región.

REGIÓN	NO. DE MUNICIPIOS	POBLACIÓN <sup>1</sup> (Hab)	GENERACION PER-CÁPITA (TON/HAB*DÍA)	GENERACION TOTAL (TON/DÍA)
CAÑADA	45	200,794	0.432	86.74
COSTA	50	476,513	0.461	219.67
ISTMO	40	602,876	0.338	203.77
MIXTECA	157	439,218	0.539	236.74
PAPALOAPAN	20	434,055	0.388	168.41
SIERRA NORTE	68	155,064	0.468	72.57
SIERRA SUR	70	295,350	0.565	166.87
VALLES CENTRALES	120	934,943	0.542	506.74
<b>ESTADO</b>	<b>570</b>	<b>3,538,813</b>	<b>Promedio: 0.466625</b>	<b>1,661.51</b>

## Porcentajes de composición física de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial





**OAXACA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

UN PUEBLO TRANSFORMANDO  
SU HISTORIA

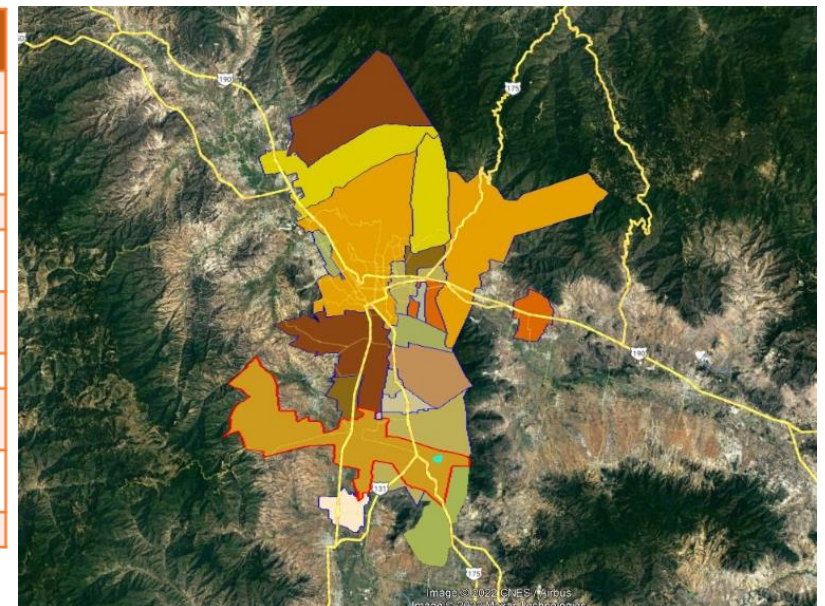


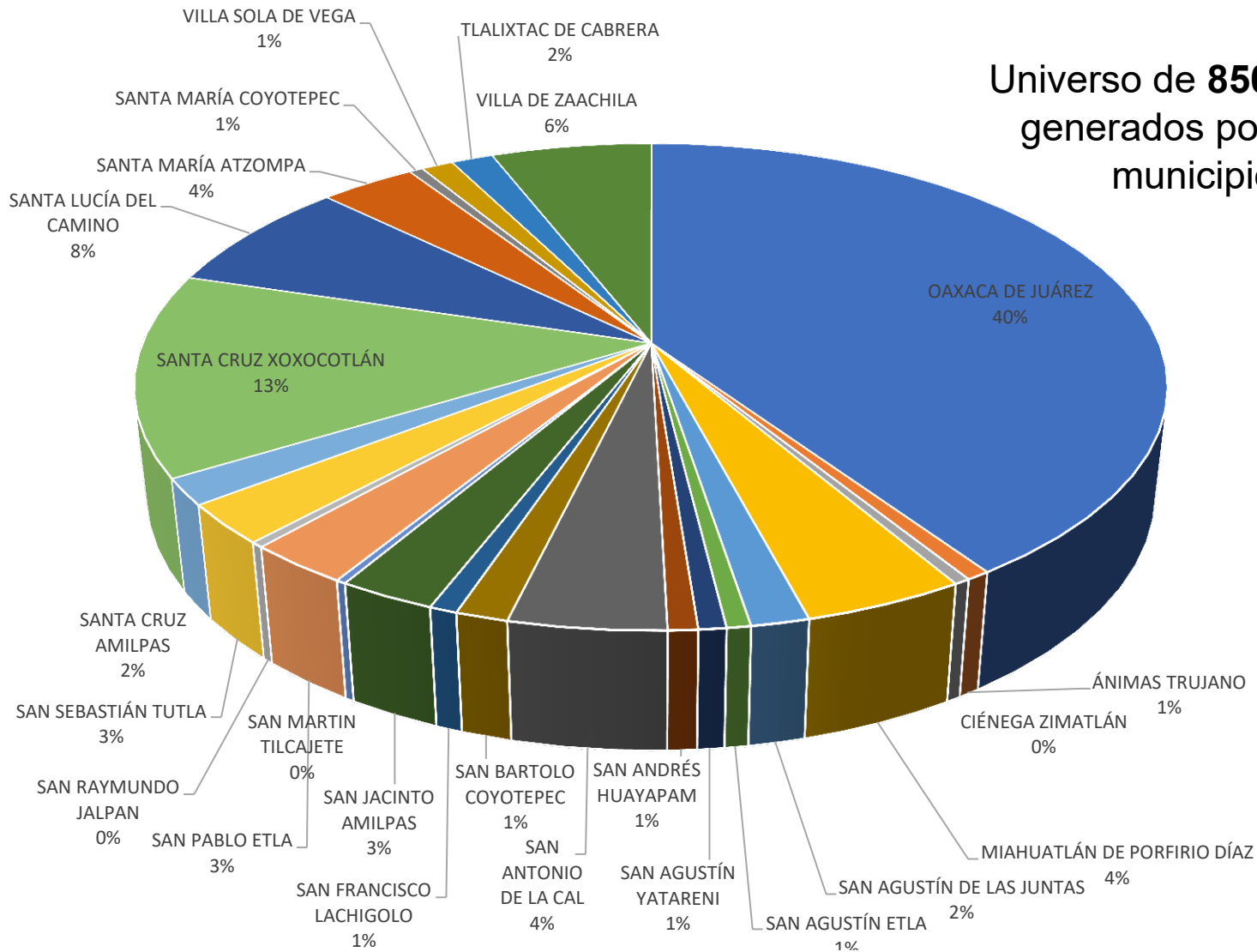
Plan Estatal de  
**Desarrollo**  
2022-2028

## Residuos sólidos Urbanos y de Manejo Especial en la Zona Conurbada de la Ciudad de Oaxaca

- El Relleno de Zaachila, se localiza en la jurisdicción del Municipio de Villa de Zaachila, a 17 km del centro de Oaxaca.
- Recibía de 800 a 850 toneladas diarias de RSU provenientes de la ciudad de Oaxaca y más de 24 municipios conurbados.
- El sitio se encuentra dentro de los 15 rellenos más grandes de México y es el único que da atención a más de 20 municipios.
- Tiene una superficie de 19 hectáreas y una antigüedad de más de 40 años.
- A pesar de ser cerrado por una demanda social, el relleno requiere actividades de un proceso de saneamiento y clausura, lo que implica estabilizar taludes con el mismo material (residuos)

N o.	MUNICIPIOS	N o.	MUNICIPIOS	N o.	MUNICIPIOS
*	Oaxaca de Juárez	9	San Bartolo Coyotepec	18	Santa Cruz Xoxocotlán
1	Ánimas Trujano	10	San Francisco Lachigolo	19	Santa Lucía del Camino
2	La Ciénega Zimatlán	11	San Francisco Tutla	20	Santa María Atzompa
3	Miahuatlán de Porfirio Díaz	12	San Jacinto Amilpas	21	Santa María Coyotepec
4	San Agustín de las Juntas	13	San Martín Tilcajete	22	Tlaxiact de Cabrera
5	San Agustín Etla	14	San Pablo Etla	23	Villa de Zaachila
6	San Agustín Yatareni	15	San Raymundo Jalpan		
7	San Andrés Huayapam	16	San Sebastián Tutla		
8	San Antonio de la Cal	17	Santa Cruz Amilpas		







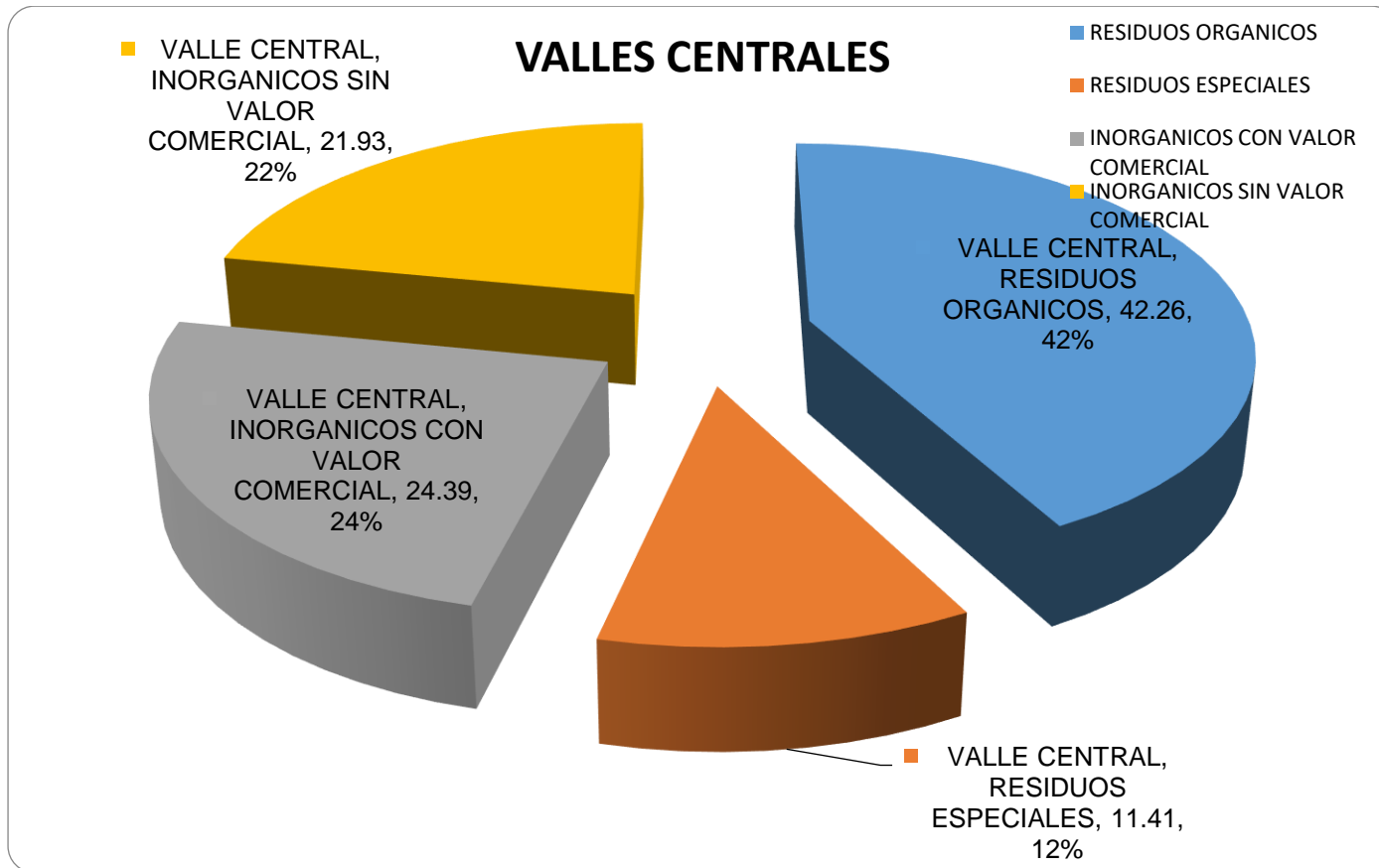
## Composición promedio de los RSU en los municipios de los Valles Centrales

SUBPRODUCTOS	TOTAL, %
Algodón	0,95
aluminio	0,13
Cartón	2,13
Cuero	0,19
Residuo fino que pase la criba M200	9,55
Envase de cartón encerado	1,09
Envolturas de plástico	0,62
Fibra dura vegetal (esclerenquima)	0,00
Fibras Sintéticas	0,19
Hueso	0,00
Hule	1,63
Lata	0,80
Loza y Cerámica	0,37
Madera	0,07
Material de construcción	0,02
Material ferroso	0,20
Material no ferroso	0,00
Papel	4,10
Pañal desechable	11,41
Plástico de película	4,49
plástico rígido	0,85
PET	1,56
Poliuretano	0,83
Poliestireno expandido	0,43
Residuos alimenticios	32,03
Residuos de jardinería	10,23
Trapo	3,49
Vidrio de color	1,26
Vidrio transparente	2,16
Otros	9,23

- Se aprecia que la materia orgánica juega un porcentaje muy importante.
- En tanto los valorizables tienen un potencial de recuperación hasta en 24% .  
Es decir, podríamos cribar desde la generación y recolección más del 65% de los residuos que actualmente se generan



**Porcentaje de la composición física de los residuos de la Región Valles Centrales.**



## Municipios y su caracterización general de residuos para implementar sistemas de tratamiento

No.	MUNICIPIO	TOTAL (ton/día)	PUEDEN HACER RELLENO SANITARIO	CENTRO DE ACOPIO 25% (ton/día)	COMPOSTA 42% (ton/día)	Sitio de Disposición Final 33% (ton/día)	
1							
2	1	ÁNIMAS TRUJANO	5.43	NO	1.36	2.28	1.79
3	2	CIÉNEGA ZIMATLÁN	3.65	NO	0.91	1.53	1.21
4	3	MIAHUATLÁN DE PORFIRIO DÍAZ	36.68	SI	9.17	15.41	12.10
5	4	SAN AGUSTÍN DE LAS JUNTAS	13.13	SI	3.28	5.51	4.33
6	5	SAN AGUSTÍN ETLA	5.43	SI	1.36	2.28	1.79
7	6	SAN AGUSTÍN YATARENI	6.22	NO	1.55	2.61	2.05
8	7	SAN ANDRÉS HUAYAPAM	6.71	SI	1.68	2.82	2.21
9	8	SAN ANTONIO DE LA CAL	35.44	SI	8.86	14.88	11.69
10	9	SAN FRANCISCO LACHIGOLO	6.32	SI	1.58	2.65	2.08
11	10	SAN JACINTO AMILPAS	22.11	NO	5.53	9.29	7.30
12	11	SAN PABLO ETLA	23.59	SI	5.90	9.91	7.79
13	12	SAN RAYMUNDO JALPAN	2.96	NO	0.74	1.24	0.98
14	13	SAN SEBASTIÁN TUTLA	22.51	SI	5.63	9.45	7.43
15	14	SANTA CRUZ AMILPAS	14.81	NO	3.70	6.22	4.89
16	15	SANTA CRUZ XOXOCOTLÁN	114.30	NO	28.58	48.01	37.72
17	16	SANTA LUCÍA DEL CAMINO	64.06	NO	16.02	26.91	21.14
18	17	SANTA MARÍA ATZOMPA	30.13	SI	7.53	12.65	9.94
19	18	VILLA SOLA DE VEGA	10.06	SI	2.52	4.23	3.32
20	19	TLALIXTAC DE CABRERA	13.23	SI	3.31	5.56	4.36
21	20	VILLA DE ETLA	13.81	NO	3.45	5.80	4.56
22		450.56		112.64	189.24	148.69	
23							
24							
No.	MUNICIPIO	TOTAL (ton/día)	PUEDEN HACER RELLENO SANITARIO	CENTRO DE ACOPIO 25% (ton/día)	COMPOSTA 42% (ton/día)	Sitio de Disposición Final 33% (ton/día)	
25							
26	21	OAXACA DE JUÁREZ	351.36	NO	87.84	147.57	115.95
27	22	SAN BARTOLO COYOTEPEC	12.03	NO	3.01	5.05	3.97
28	23	SANTA MARÍA COYOTEPEC	4.37	NO	1.09	1.84	1.44
29	24	SAN MARTÍN TILCAJETE	2.33	SI	0.58	0.98	0.77
30	25	VILLA DE ZAACHILA	51.26	SI	12.81	21.53	16.92
31		421.35		105.34	176.97	139.05	
32							
33					(ton/día)		
34		GENERACIÓN AL DÍA (ton/día)		CEN ACOPIO	COMPOSTA	SDF	
35	*TOTAL ZONA CONURBADA	871.92		217.98	366.20	287.73	