



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
Facultad de Ingeniería

**Viabilidad económica de un programa regional de  
reciclaje en los municipios de Cuautitlán,  
Tultitlan de Mariano Escobedo y Cuautitlán Izcalli**

T E S I S PROFESIONAL

Que para obtener el título de Ingeniero Industrial

P R E S E N T A

Felipe de Jesús Morado Ríos

**DIRECTOR DE TESIS:**

**M.A. Víctor Manuel Vázquez Huarota**



Ciudad Universitaria, México, CDMX. 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Nunca es muy tarde para ser quien tú quieras ser, no hay tiempo límite empieza cuando quieras, puedes cambiar o seguir igual, la vida no tiene reglas, sácale provecho o desperdiciála espero que la aproveches espero que veas cosas que te sorprendan, espero que sientas cosas que jamás habías sentido, espero que conozcas gentes con opiniones diferentes, espero que estés muy orgullosa(o) de tu vida y si descubres que no es así, espero que te levantes y vuelvas a empezar.

**Benjamín Button**

El curioso caso de Benjamín Button

### **A mi esposa:**

Itzel Loyolotzin Ortiz Flores: Gracias por alentarme siempre en las “buenas” y en las “malas”, seguiré tus éxitos y adoro seas parte de los míos.

### **A mis hijos:**

Nailea Morado Ortiz: Gracias por enseñarme el camino a ser un padre amoroso e incondicional, te amo “piki”.

Andrick Morado Fontan, Estefany Frida Morado Fontan: Los tiempos de Dios no siempre son los tiempos del hombre, los amo y deseo vean en esto que siempre debemos terminar aquello que nos proponemos iniciar.

### **A mis padres y hermanas:**

Marta Patricia Ríos Castañeda, Felipe de Jesús Morado Hernández, Fabiola Patricia Morado Ríos, Alejandra Morado Ríos: No existe más amor desinteresado e incondicional que el de la familia, gracias por ser parte de ella y estar conmigo en este logro.

### **A mis Amigos:**

Eridiani Trujano, Nancy Uzarraga, Virginia Ríos, Alfredo Espinal, Guillermo García, Erick González, Francisco Hernández, Rodrigo Velázquez y Ulises Villegas: Gracias a sus consejos y palabras de aliento para iniciar, continuar y terminar esta parte de mi vida.

**Este logro, se los dedico a ustedes!!!**

## **Agradecimientos**

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Ingeniería por abrirme sus puertas y haberme permitido desarrollarme académicamente.

Al M.A. Víctor Manuel Vázquez Huarota por haberme guiado en la elaboración del presente trabajo y en quién también encontré una persona y amigo de gran calidad humana.

A los miembros de mí comité: M.I. Susana Casy Téllez, Ing. Claudia Hernández, Ing. Ma. Teresa Peñuñuri S., Dr. Wulfrano Gómez, por sus valiosas aportaciones de manera desinteresada y permitirme mejorar este trabajo.

# Tabla de contenidos

Página

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Antecedentes</b> .....	3
<b>Hipótesis y Objetivos</b> .....	7
<b>Capítulo 1 Marco Teórico</b> .....	8
1.1 Planeación Estratégica .....	8
1.2 Localización .....	8
1.2.1 Etapas .....	8
1.2.2 Factores de Localización .....	9
1.2.3 Método para la selección de la ubicación .....	9
1.3 Marco de referencia.....	9
1.4 Estudio de Mercado .....	10
1.4.1 Investigación de mercados .....	11
1.4.2 Análisis de mercadotecnia.....	15
1.4.3 Mezcla de mercadotecnia.....	16
1.4.4 Conclusiones del estudio de Mercado.....	16
1.5 Condiciones jurídicas, fiscales y financieras.....	16
1.5.1 Ordenamiento jurídico de la organización social .....	16
1.5.2 Formas de organización legal de las empresas .....	16
1.5.3 Otras consideraciones de carácter legal que deben considerarse.....	17
1.6 Estudio técnico .....	17
1.7 Recursos Humanos .....	18
1.8 Análisis de inversión y costos de operación.....	19
1.8.1 Valorización económica de las variables técnicas .....	19
1.8.2 Capital de trabajo .....	21
1.9 Cotejo de soluciones alternativas .....	21
1.9.1 Flujo de efectivo del proyecto .....	22
<b>Capítulo 2 Justificación</b> .....	25
2.1 Estado de México .....	25
2.2 Cuautitlán Izcalli.....	31
2.3 Cuautitlán .....	37
2.4 Tultitlán de Mariano Escobedo.....	45
<b>Capítulo 3 Diagnóstico de la situación actual</b> .....	51
3.1 Datos Socio-Demográficos.....	52
3.2 Datos Socio-económicos.....	54
3.2.1 Principales actividades económicas de la región .....	56
3.3 Generación y recolección de RSU en la región.....	56

3.4 Personal de Servicios públicos en Cuautitlán Izcalli .....	59
3.5 Participación de los sectores social y privado en el manejo de los RSU en la región.....	60
3.6 Reciclaje de los RSU en la región .....	62
3.6.1 Reciclaje y tratamiento .....	63
3.7 Conclusión, Análisis FODA .....	66
<b>Capítulo 4 Propuesta .....</b>	<b>67</b>
4.1 Diagrama Actual .....	67
4.2 Propuesta .....	67
<b>Capítulo 5 Desarrollo del proyecto .....</b>	<b>70</b>
5.1 Planeación estratégica.....	70
5.2 Localización .....	70
5.2.1 Macro Localización .....	70
5.2.2 Micro localización .....	70
5.3 Estudio de mercado.....	73
5.3.1 Oferta y Demanda .....	74
5.3.2 Mezcla de Mercadotecnia .....	77
5.3.3 Conclusión del Estudio de Mercado .....	83
5.4 Programa de Ingresos.....	83
5.5 Condiciones Jurídicas y Fiscales.....	89
5.5.1 Resumen de requerimientos y criterios para la apertura y operación de los Centros de Acopio ..	89
5.5.2 Guía básica de trámites para la constitución y apertura de una empresa en el área metropolitana del Valle de México .....	91
5.5.3 Impuestos Federales.....	94
5.5.4 Incentivos Estatales y Municipales .....	96
5.6 Estudio Técnico.....	96
5.6.1 Diagrama de Flujo del proyecto .....	96
5.6.2 Proceso en cada etapa del proyecto .....	96
5.6.3 Tecnología .....	97
5.6.4 Requerimientos de equipo .....	98
5.6.5 Espacio requerido.....	101
5.6.6 Plano.....	102
5.7 Recursos Humanos .....	103
5.8 Análisis de Inversión y Costos de Operación .....	104
5.9 Cotejo de Soluciones .....	106
5.10 Estado de resultado.....	109
5.11 Evaluación después de impuestos de VPN, TIR.....	110
<b>Conclusiones .....</b>	<b>112</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>114</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>115</b>

# Índice de figuras

	Página
Figura 1. Metodología para el estudio de mercado, apuntes materia Evaluación de proyectos de inversión, M.I. Orlando Lebeque, profesor de la Facultad de Ingeniería, UNAM	11
Figura 2. Ubicación geográfica del Estado de México, dentro de la República Mexicana	26
Figura 3. División política del Estado de México. INEGI 2015	27
Figura 4. Nombres de los 125 municipios del Estado de México. INEGI 2015	28
Figura 5. Regiones socioeconómicas del Estado de México, Secretaria de Desarrollo Social del Edo. Méx.	29
Figura 6. Mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	30
Figura 7. La Cruz de Cuautitlán	38
Figura 8. El antiguo convento de Cuautitlán	39
Figura 9. Antigua y nueva estación del tren ahora Ferrocarril Suburbano, estación Cuautitlan.	41
Figura 10. Modernas instalaciones comerciales en Cuautitlán.2010	42
Figura 11. La piñata, es una artesanía de Cuautitlán.	43
Figura 12. Templo de San Antonio de Padua.	47
Figura 13. Diagrama actual de la cadena de reciclaje en Cuautitlán Izcalli.	67
Figura 14. Diagrama meta de la cadena de reciclaje en la región de estudio.	69
Figura 15. Pirámide de la planeación estratégica.	70
Figura 16. Imágenes de Pacas de cartón, papel y Pet que se utilizan en la industria para su reciclaje.	78
Figura 17. Envases de Pet, Cartón y Papel post-consumo.	79
Figura 18. Acarreo de material a granel, para su venta a locales minoristas, por población en general.	80
Figura 19. Cadena de valor en el proceso de reciclaje.	81
Figura 20. Diagrama de constitución y apertura de una empresa en el área metropolitana del Valle de Mé	94
Figura 21. Proceso del Instituto de Reciclaje.	96
Figura 22. Proceso de Micro centros de acopio.	97
Figura 23. Proceso del Centro Regional de Acopio.	97
Figura 24. Tecnología necesaria en el Instituto de Reciclaje.	97
Figura 25. Tecnología necesaria en los micros centros de Acopio.	97
Figura 26. Tecnología necesaria en el Centro Regional de Acopio.	98
Figura 27. Lay-out del centro regional de Acopio	102
Figura 28. Organigrama del proyecto "Valor a México".	103



# Índice de gráficas

	Página
Gráfica 1. Distribución territorial de los municipios en la región de estudio.	51
Gráfica 2. Distribución de la población de los municipios en la región de estudio.	52
Gráfica 4. Densidad de población de los municipios en la región de estudio, se miden hab/km <sup>2</sup>	52
Gráfica 5. Número de viviendas en la región de estudio.	52
Gráfica 6. Tasa anual de crecimiento de población en la región de estudio. INEGI 2011.	53
Gráfica 7. Porcentaje de la población según su estructura socioeconómica. INEGI 2011.	54
Gráfica 8. Población económicamente activa de la región.	54
Gráfica 9. Cantidad de RSU recolectados y generados	56
Gráfica 10. Porcentaje de RSU, generados por tipo fuente en Cuautitlán Izcalli	57
Gráfica 11. Porcentaje de RSU, generados de tipos de desechos de RSU en Cuautitlán Izcalli	58
Gráfica 12. Cantidad de personal de Servicios Públicos en Cuautitlán Izcalli.	59
Gráfica 13. Acciones de Reciclaje y tratamiento en la Región	63
Gráfica 14. Manejo y Comercialización de los subproductos de reciclaje en Cuautitlán Izcalli	64
Gráfica 15. Porcentaje de RSU generados	75
Gráfica 16. Cantidad de RSU disponibles por día	75

# Índice de tablas

Página

Tabla 2.1 Datos Generales del Municipio de Cuautitlán Izcalli.	31
Tabla 2.2 Datos Generales del Municipio de Cuautitlán.	37
Tabla 2.3 Datos Generales del Municipio de Tultitlán.	45
Tabla 3.1 Datos Demográficos de la región.	51
Tabla 3.2 Características del Municipio	53
Tabla 3.3 Porcentaje de población según su estructura socioeconómica (expresado en salarios mínimos).	53
Tabla 3.4 Actividades económicas de la región de acuerdo a su importancia en cada Municipio.	55
Tabla 3.5 Cantidad de RSU recolectados y generados	55
Tabla 3.6 Servicios de Recolección de RSU en la región.	56
Tabla 3.7 Generación de RSU por tipo fuente	57
Tabla 3.8 Porcentajes de tipos de desecho de RSU en Cuautitlán Izcalli	58
Tabla 3.9 Personal de servicios públicos en el proceso de limpieza y recolección de RSU en C.I.	58
Tabla 3.10 Participación del sector público privado en la recolección y tratamiento de RSU.	59
Tabla 3.11 Almacenamiento temporal de los RSU	60
Tabla 3.12 Tiraderos (sitios) y rellenos Sanitarios.	60
Tabla 3.13 Localidades que depositan en los sitios (Tiraderos)	61
Tabla 3.14 Datos de los sitios (Tiraderos)	61
Tabla 3.15 Acciones de reciclaje en la región	62
Tabla 3.16 Programas de reciclaje en la región	63
Tabla 3.17 Comercialización de los subproductos reciclados en C. Izcalli	64
Tabla 3.18 Tratamientos realizados en C. Izcalli	65
Tabla 3.19 Resultados obtenidos por el tratamiento	65
Tabla 5.1 Ubicaciones para el Centro Regional de Acopio	72
Tabla 5.2 Evaluación de los lugares para el centro regional de Acopio.	73
Tabla 5.3 Resumen de generación y recolección de los RSU en la región	74
Tabla 5.4 Cantidad de RSU de acuerdo a su origen en C. Izcalli	75
Tabla 5.5 Consumo nacional de celulosa y papel	76
Tabla 5.6 Precios de venta a minoristas	80
Tabla 5.7 Precios de venta a mayoristas	80
Tabla 5.8 Posibles compradores de Papel y Cartón	82
Tabla 5.9 Posibles compradores de PET	82
Tabla 5.10 Cantidad de desperdicios disponibles en la región	85
Tabla 5.11 Crecimiento demográfico y nivel de consumo en la región en 10 años del proyecto.	86
Tabla 5.12 Escenario pesimista de desperdicios disponibles en la región en 10 años del proyecto.	87
Tabla 5.13 Escenario pesimista de desperdicios disponibles en la región en 10 años del proyecto.	87
Tabla 5.14 Escenario optimista de desperdicios disponibles en la región en 10 años del proyecto.	88
Tabla 5.15 Escenario pesimista de ingresos en la región.	88
Tabla 5.16 Escenario esperado de ingresos en la región.	88
Tabla 5.17 Escenario optimista de ingresos en la región.	89
Tabla 5.18 Costos de equipo para el Instituto de Reciclaje.	99
Tabla 5.19 Costos de equipo para los Micros centros de Acopio	99
Tabla 5.20 Costos de equipo para el Centro Regional de Acopio.	100
Tabla 5.21 Costos de Equipo Adicional	100
Tabla 5.22 Inversión total en Equipo.	101
Tabla 5.23 Inversión mensual total en Salarios.	103
Tabla 5.24 Inversión en obra física	104
Tabla 5.25 Inversión en equipo	104
Tabla 5.26 Balance de Personal	104
Tabla 5.27 Costo de materiales	104
Tabla 5.28 Otros Costos de operación	104
Tabla 5.29 Capital de trabajo del primer año de operación.	105
Tabla 5.30 Egresos Iniciales de capital	106
Tabla 5.31 Ingresos por equipo de reemplazo.	106
Tabla 5.32 Porcentaje de Depreciaciones.	106
Tabla 5.33 Activo Fijo	107
Tabla 5.34 Depreciación aplicada	107

# Introducción

Al haber realizado un viaje a las ciudades de Las Vegas, Londres y París, logre darme cuenta de grandes diferencias entre estas ciudades y el municipio que habito en el valle de México, la principal diferencia que llamó mi atención es lo limpia de sus calles, avenidas, parques y centros turísticos, lo cual puede ser en primer término por ser ciudades totalmente turísticas y deben mantener una imagen a sus visitantes, sin embargo al recorrer algunos alrededores de estas ciudades, se puede notar que no sólo en un corredor principal o las áreas turísticas sino también ya es una forma de vida en las personas que las habitan.

Lo cual me hizo reflexionar en cómo podemos llegar a ser una ciudad con este hábito de limpieza que apoya en la imagen y cultura de sus habitantes, por tal motivo se inicia este trabajo de Tesis.

Siendo el principal objetivo desarrollar un programa de reciclaje que sea económicamente viable y oriente a la población hacia la cultura del reciclaje, para que no arrojen parte de sus residuos en vías públicas.

Manteniendo este programa, perpetuidad ante los cambios políticos de los gobiernos locales, estatales y federales.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera:

En los **Antecedentes**, se podrán encontrar la relación: cantidad de población - nivel de consumo a lo largo de las últimas 5 décadas, lo cual ha representado un gran reto a nuestro país y gobiernos locales en el tema de cultura del reciclaje, destaco la entrevista realizada por el periódico El Universal, a la Dra. María Neftalí Rojas Valencia del Instituto de Ingeniería de la UNAM, quién explicó “que la cultura del reciclaje avanza muy lentamente, pues aunque existen iniciativas e información, la educación ambiental no ha cobrado la importancia que merece, pues casi nunca se llevan a cabo los proyectos presentados por falta de apoyo económico”.

El **Capítulo 1**, se enfoca a la descripción de los conocimientos aplicados para evaluar un proyecto de inversión y comprobar su viabilidad económica para un inversionista.

El **Capítulo 2**, se menciona ¿Porqué? es mejor un programa regional a uno local y cómo realice la elección de los tres municipios a los que enfoco el mismo, brevemente realizo una ficha técnica del estado y los municipios elegidos con el fin de resaltar la homogeneidad en sus hábitos de consumo.

En el **Capítulo 3**, Realizo un diagnóstico profundo de las situaciones actuales de los municipios en sus datos estadísticos como: población, viviendas totales, cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) generados contra RSU recolectado, y conocer si tienen programas de reciclaje y sus resultados en hacer una cultura de reciclaje a la población.

En el **Capítulo 4**, de acuerdo a los datos obtenidos del capítulo anterior realizo la propuesta para el correcto manejo de los RSU de la región y cómo crear una cultura de reciclaje en la misma.

En el **Capítulo 5**, Desarrollo y evalúo el proyecto de acuerdo a la propuesta realizada, basándome en la metodología de evaluación de proyectos de Inversión descrita en el capítulo 1.

Finalmente, se presentan las conclusiones de esta Tesis.

# ANTECEDENTES

---

## El papel del reciclaje en México

México, al igual que muchos países en el mundo, enfrenta grandes retos en el manejo integral de sus RSU. Esto debido, principalmente, al elevado índice de crecimiento demográfico e industrial del país, al cambio de hábitos de consumo de la población, la elevación de los niveles de bienestar, y la tendencia a abandonar las zonas rurales para concentrarse en los centros urbanos.

Lo anterior ha modificado de manera sustancial la cantidad y composición de los RSU, la generación aumentó de 300 g por habitante por día (g/hab/día) en la década de los cincuentas, a más de 860 g en promedio para el año 2000 y en 2012 hasta 1,514 kg/hab/día en los municipios mayores a 100 mil habitantes. Asimismo, la población se incrementó en el mismo periodo de 30 millones a más de 97 millones y actualmente a más de 114 millones, contribuyendo a la fecha a una generación nacional estimada de 98,000 toneladas (t) diarias.

De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), en cuatro décadas la generación de RSU se incrementó nueve veces y su composición cambió de ser mayoritariamente orgánica, fácilmente integrable a los ciclos de la naturaleza, al estar caracterizada por abundantes elementos cuya descomposición es lenta y requiere de procesos complementarios para efectuarse, a fin de reducir sus impactos al ambiente.

Para el año 2000, la SEDESOL estimaba que se recolectaba 83% del total de los RSU generados, es decir 69,886 t, y quedan dispersos diariamente 14,314 t del total generado, sólo poco más de 49% se deposita en sitios controlados, esto es, 41,258 t por día, lo que quiere decir que 42,942 t se disponen diariamente a cielo abierto, en tiraderos no controlados o en tiraderos clandestinos. Actualmente el panorama no ha cambiado mucho, aunque a partir de **la ley promulgada en el año 2003**<sup>1</sup>, se dan mayores esfuerzos para promover una cultura del reciclaje, esto parecería más una moda, que un problema serio y cotidiano, del cual cada uno de nosotros somos partícipes.

---

<sup>1</sup> DOF, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México 8 de Octubre del 2003.

La ley no establece que los municipios deban realizar algún programa de manejo de residuos que apoyen a la conciencia de los habitantes, también menciona que el reciclaje esta fuera de las acciones de los municipios, estos es propio de acciones de la iniciativa privada, porque el reciclaje es el proceso industrial de algún material para su reinsertión en el ciclo de vida del producto.

Existen graves daños provocados al ambiente por el manejo inadecuado de los RSU, entendiendo manejo como las diferentes fases del ciclo de vida de los residuos desde que se generan, almacenan, transportan, tratan y disponen en algún sitio.

Tal situación se debe a que por mucho tiempo en México, el control sobre los RSU ha sido inadecuado y aún no se logra, en todo el territorio nacional, la incorporación de técnicas modernas de administración para la solución de este problema que, en forma directamente proporcional al tiempo que pasa, se va agravando.

Los esfuerzos que realizan los gobiernos municipal, estatal y federal, así como los demás sectores de la sociedad, no han estado siempre lo suficientemente concatenados para alcanzar resultados tangibles respecto a la solución del reto que representa la gestión integral de los RSU.

**¿Por qué reciclar?** Me toma más tiempo y esfuerzo. Trabajo todo el día y estoy cansado(a). No pasa nada. No es mi responsabilidad. Es trabajo del gobierno el desechar la basura, Etc.

Todos los pretextos son buenos para no tomar nuestra responsabilidad. Somos parte de la raza humana, vivimos en grupos en diferentes regiones geográficas de este planeta llamado Tierra.

El cuidado de los recursos de que nos valemos para vivir en la forma en que vivimos es responsabilidad de todos los que los usamos. No existe gobierno (grupo de ciudadanos con "buenas intenciones" para administrar los recursos económicos que como grupo generamos) que tenga la capacidad física, económica o profesional para lograr que la basura que se genera sea aprovechada en forma inteligente en beneficio de todos nosotros.

En México (y en todo el mundo) nos hemos caracterizado por utilizar nuestros recursos naturales y desecharlos convirtiéndolos en materiales contaminantes y peligrosos. Hemos escuchado acerca de **reciclar**, pero poco hemos hecho por salvaguardar nuestros recursos.

En particular en México, según un artículo publicado en el periódico "*la Jornada el 16 de agosto de 2004*"<sup>2</sup>, la producción de basura en México ha crecido nueve veces en sólo cuatro décadas.

En este tiempo la tecnología para reciclar desechos sólidos ha evolucionado, no así las prácticas para crear incentivos para recuperarlos de manera económicamente viable. A pesar de que puede significar un gran atractivo en términos del Mercado, la mayor cantidad de residuos generados en el país se descompone a cielo abierto

En un artículo publicado por el periódico "*El Universal*"<sup>3</sup>, la especialista en Ingeniería Ambiental Dra. María Neftalí Rojas Valencia del Instituto de Ingeniería de la UNAM, explicó que la cultura del reciclaje avanza muy lentamente, pues aunque existen iniciativas e información, la educación ambiental no ha cobrado la importancia que merece.

El reciclaje, además de ser una medida ecológica eficiente, puede ser visto como una oportunidad para obtener recursos de los desperdicios.

"Todo lo que termina en el bote (de basura) representa dinero", aseguró durante su participación en el ciclo de conferencias "Medidas de Ahorro en el Hogar, Camino a la Sustentabilidad", organizado por la Sociedad de Energía y Medio Ambiente de la Facultad de Ingeniería, y se propone aprovechar los despojos al máximo.

La especialista añadió que el fomento a la conciencia medioambiental es mínimo, "pero alumnos, profesores y especialistas están tomando las riendas y promoviendo esta nueva forma de pensar y actuar", e hizo un llamado para integrar al resto de la sociedad y fomentar la cultura del reciclaje.

Según datos presentados durante el encuentro, en la República Mexicana se producen mensualmente más de 10 millones de metros cúbicos de basura, que son depositados en más de 50 mil tiraderos de basura, legales y clandestinas.

Así mismo, Rojas Valencia dijo que los recursos para resolver este problema son limitados y es deseable que se apliquen nuevas regulaciones, tanto locales como federales, y que al mismo tiempo se provea de la infraestructura adecuada para el manejo de los desechos.

---

<sup>2</sup> <http://www.garabatos.edu.mx/HtmlVersion/Celebraciones/Celebraciones0708/Noviembre07/Reciclajehtml>

<sup>3</sup> <http://www.eluniversal.com.mx/notas/583715.html>

*"Si la ciudadanía considera que no existen los medios materiales para hacerlo, no separará la basura y los programas de reciclaje no funcionarán", aseveró.*

Y abundó que las iniciativas para mejorar el proceso de reciclaje no deben quedar en la academia, porque aunque el gobierno solicita análisis y estudios, rara vez se hace algo a partir de los resultados obtenidos.

**"Hay que ir más allá de las investigaciones y diagnósticos, pues casi nunca se llevan a cabo los proyectos presentados por falta de apoyo económico".**



# Hipótesis y Objetivos

---

## **Hipótesis**

Un programa de reciclaje puede ser viablemente económico si se propone de manera regional.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar un programa de reciclaje que sea económicamente viable y cambie el paradigma de la población hacia la cultura del reciclaje, para que no arrojen parte de sus residuos en vías públicas. Manteniendo este programa, perpetuidad ante los cambios políticos de los gobiernos locales, estatales y federales.

### **Objetivos Específicos**

- Promover el valor de reciclar.
- Dar a conocer centros de acopio para que acuda la gente a reciclar.
- Enviar a la industria el material para su reciclaje.

# Capítulo 1

---

## MARCO TEÓRICO

### 1.1 Planeación Estratégica

La planeación o planificación estratégica es el proceso a través del cual se declara la visión y la misión de la empresa, se analiza la situación externa e interna de ésta, se establecen los objetivos generales, y se formulan las estrategias y planes estratégicos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

Nos ayuda a comprender el manejo de la planeación de una empresa. Nos menciona en qué valores se basan para lograr sus objetivos.

### 1.2 Localización

La trascendencia de esta etapa se manifiesta en la totalidad de los factores que condicionan el resultado de la evaluación. Esta no solo determinará la demanda real del proyecto, sino que también, será fundamental en la definición y cuantificación de sus ingresos y costos dependientes del impacto que se tenga sobre la sociedad del lugar.

El grado de profundidad del análisis de localización queda determinado por el perfil del estudio, así como de las posibilidades técnicas y económicas para el logro de un estudio detallado, que, en ocasiones, solo permiten el análisis de los factores con mayor influencia. El desarrollo de este apartado culmina con la determinación del inmueble óptimo para la ubicación del centro regional de acopio, con la finalidad de tener bases reales y suficientes para el estudio técnico.

El giro del proyecto determina los factores y la etapa en que serán aplicados.

Se debe conocer el desarrollo que tendrá el proyecto para encontrar los factores de mayor trascendencia, y las variables que permitirán evaluarlos, para evitar posteriormente el manejo de información que para los fines del proyecto resulta irrelevante y no corresponde con ningún factor, o no permite su evaluación de una forma que resulte útil.

#### 1.2.1 Etapas

El análisis de la localización se realiza en dos etapas:

1. Selección de un área general o macro localización. Son consideradas variables que afectan o definen una zona, como por ejemplo: clima, variables socioeconómicas y demográficas, políticas de gobierno, cercanía de proveedores y del mercado.
2. Determinación del sitio dentro del área general o micro localización. Se logra con un estudio detallado de la zona y la evaluación de factores como servicios en las cercanías, accesibilidad, costo del terreno, permisos y trámites legales.

### **1.2.2 Factores de Localización**

En este caso los factores –aquellos elementos, tanto objetivos como subjetivos, que afectan o afectarán el desarrollo de un proyecto--, deben ser reconocidos, analizados y evaluados.

### **1.2.3 Método para la selección de la ubicación**

Al estudiar la localización del proyecto es posible concluir que hay más de una solución factible adecuada de las que se elige aquella con las mayores posibilidades de éxito de acuerdo con una evaluación de los factores que la afectan.

Una vez identificados los factores claves que deben satisfacerse; el problema de una localización deja de ser una pregunta abierta: ¿Dónde se ubicará la planta? Para convertirse en una elección: ¿Cuál de los diversos sitios se elegirá? Al llegar a este punto se evalúan las posibles soluciones. Dadas las características de la información que se tiene de algunos de los factores, que resulta de difícil o impráctica cuantificación, el método que se encontró más apropiado, pues permite incorporar a la evaluación valores subjetivos, es el siguiente:

#### **Aditivo de puntaje**

Definición de todos los factores relevantes de localización. A continuación, si los factores pueden cuantificarse por costos (puntaje menor a la alternativa más costosa), o por puntaje utilizando una escala cualquiera (de 1 a 10 por ejemplo) que permita calificar cada factor de la localización. (Peso específico)

1. Este paso es de relativa subjetividad, y consiste en asignarle un orden de importancia a cada uno de los factores, utilizando una nueva escala que permita distinguir claramente la posición relativa entre cada unos de los factores. (Ponderación del factor)
2. Se multiplica cada calificación por el factor de ponderación apropiado, y se suman los resultados de cada ubicación. Los totales indican la conveniencia global para cada ubicación. Se elige la de mayor puntuación total.

### **1.3 Marco de referencia**

Una vez que se tiene definida la localización de la empresa, será necesario conocer detalladamente las características que definen el lugar, que permitirá tener una idea más completa de la comunidad con la que habrá de convivirse y con la que se harán negocios.

Teniendo una concepción completa y detallada del lugar se estará en la posibilidad de lograr un aprovechamiento máximo de los recursos al alcance. Se podrán visualizar oportunidades de negocios, y establecer perspectivas de desarrollo con mucha mayor probabilidad de éxito.

Las características que se recomienda conocer para una empresa de servicios son las siguientes:

- Geográficas (localización, clima)
- Actividades productivas principales
- Socio demográficas
- Comercio
- Infraestructura
- Servicios
- Mano de obra
- Competencia
- Proyecciones de crecimiento
- Gobierno y administración
- Costumbres y tradiciones que puedan influir en el proyecto o que éste pueda alterar
- Impacto ambiental del proyecto

#### **1.4 Estudio de Mercado**

Tiene como objetivo el estudiar la conducta del consumidor con respecto a una oferta y demanda pasadas y presentes; así como su vinculación con el precio, la distribución y las formas de promoción para que, bajo las consideraciones económicas y/o sociales se pueda establecer una estimación futura de dicha oferta y demanda y, en consecuencia determinar la demanda potencial, el mercado meta y el programa de ventas para el proyecto a estudiar, con su correspondiente estrategia de mercadotecnia.

*Estudia la conducta del consumidor, a partir de un bien y/o servicio, con respecto a una oferta y demandas pasadas y presentes y su vinculación con el precio la distribución y la promoción, para que en apego a la observación de diversos factores (sociales, políticos, económicos, tecnológicos, etc.), se estime el comportamiento futuro de la oferta y la demanda, y en consecuencia determinar la demanda potencial, mercado meta y programa de ventas del proyecto, con su correspondiente estrategia de mercadotecnia.*

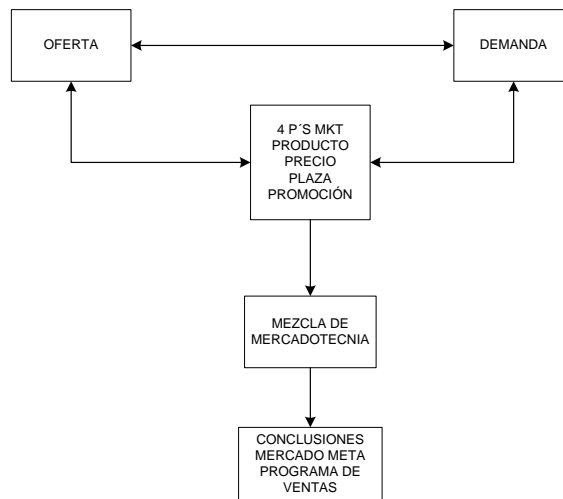


Figura 1. Metodología para el estudio de mercado, apuntes materia Evaluación de proyectos de inversión, M.I. Orlando Lebeque profesor de la Facultad de Ingeniería UNAM

Para comprender con claridad el estudio de mercados, es importante el diferenciar conceptos tales como:

**Oferta:** Conjunto de las propuestas de venta de bienes o servicios que se hace en el mercado.

**Demanda Real:** Es el conjunto de bienes y servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir y tienen capacidad para ello.

**Demanda potencial:** Como demanda potencial se entiende el volumen probable de ventas que alcanzaría la demanda real por un incremento “normal” (asociado al comportamiento natural del producto) o por algunas situaciones económicas, sociales y/o tecnológicas, esto es lo que debemos encontrar en el estudio de mercado.

Para desarrollar un estudio de mercado se cuentan con varias herramientas dentro de las que destacan:

- Investigación de mercados
- Teoría microeconómica
- Estadística
- Investigación de operaciones

#### 1.4.1 Investigación de mercados

La investigación de mercados es el diseño, obtención y presentación sistemática de los datos y hallazgos relacionados con una situación específica de mercadotecnia.

La investigación de mercados es un proceso rápido (como una fotografía), el cual nos puede ser útil para proyectar una oferta o demanda cuando no existe el producto o bien para saber lo que piensa la gente respecto del mismo.

## **Muestreo**

**Población:** La población es el total de elementos sobre los cuales queremos hacer una inferencia basándonos en la información relativa a la muestra.

**Muestra:** Parte de la población que seleccionamos, medimos y observamos.

### **Procedimiento muestral**

Suponiendo que se opta por tomar una muestra en vez de un censo, entonces es indispensable examinar los pasos que intervienen en el proceso de muestreo:

1. *Determinar la población y parámetros pertinentes:* La delimitación de la población meta se basará siempre en los objetivos del estudio que vaya a realizarse. Además, la población ha de estar bien definida si queremos aplicar debidamente el proceso de medición en el campo, de igual manera es preciso definir clara y detalladamente los parámetros de la población que tratamos de medir.
2. *Seleccionar el marco apropiado del muestreo:* El marco de referencia debe representar a los miembros de la población.
3. *Escoger entre el muestreo probabilístico y el no probabilístico*
4. *Escoger el método de muestreo que se utilizará:* En esta etapa, hemos de decidir de qué manera seleccionaremos a los integrantes de la muestra; es decir, exactamente cuál procedimiento probabilístico o no probabilístico aplicaremos.
5. *Delimitar el tamaño necesario de la muestra*
6. *Escoger la muestra y reunir la información:* En esta etapa, seguimos las reglas de elección que han sido establecidas previamente en el proceso, para tal efecto se pueden emplear entrevistas, cuestionarios vía telefónica y observación.
7. *Validar la muestra:* A fin de saber si la muestra que hemos elegido es una sección representativa de la población, es conveniente comparar las características de ella con las que existen en la población de donde se extrajo.
8. *Analizar los datos y presentar resultados.*

### **Tipos de muestras**

#### ***Muestreo fijo y muestreo secuencial***

Las muestras fijas suponen un tamaño previamente establecido de la muestra, y todos los datos muestrales se recaban antes de analizar los resultados. Por otra parte en el muestreo secuencial el número de unidades que van a muestrearse no se escoge de antemano, sino que se determina por una regla de decisión. Luego de tomar cada muestra, se decide si: a) continuar el muestreo, b) llegar a las conclusiones y aplicar medidas a partir de la información reunida hasta ese momento.

### ***Muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico***

Las muestras probabilísticas exigen métodos de selección en que los miembros de la muestra se escogen aplicando un proceso aleatorio, de esta manera cada miembro de la población tiene alguna probabilidad conocida de figurar en ella, aunque no sea necesariamente la misma probabilidad.

Las muestras no probabilísticas nos brindan la oportunidad de determinar la posibilidad de que determinado elemento de la población haya sido incluido en la muestra. Por tal razón, no podemos estar seguros de que la muestra sea representativa de la población.

En el caso del muestreo probabilístico se cuenta con diversas técnicas las cuales son explicadas con mayor detalle en la bibliografía, de acuerdo con Weiers Ronald, INVESTIGACIÓN DE MERCADOS, Prentice Hall, 1ª. De. 1986. Las técnicas que mejor se adaptan a las necesidades del proyecto son las siguientes:

*Muestreo sistemático:* Este método consiste básicamente en seleccionar un punto de partida aleatorio, escogiendo después cada k-ésimo elemento en la lista. Otra aplicación del muestreo sistemático la encontramos en la entrevista personal que se realiza en la calle; en ella un trabajo de campo puede evitar el peligro de la parcialidad personal con sólo seleccionar por ejemplo a cada vigésimo transeúnte.

*Muestreo por área:* Es una forma de muestreo por conglomerados en el cual las áreas geográficas sirven de base para determinar los estratos de la población, uno de los problemas del muestreo de área es que las personas que son similares respecto a características demográficas como ingresos y escolaridad tienden a vivir el mismo barrio, lo cual merma la eficiencia estadística del método en comparación con una muestra aleatoria simple del mismo tamaño. No obstante, como en el caso de la muestra de conglomerados, el menor costo del tiempo y los viajes del entrevistador, permiten aumentar el tamaño de la muestra, lo cual sirve para compensar esta posible pérdida de exactitud.

### **Determinación del tamaño de la muestra**

*Tamaño de la muestra al estimar la proporción de la población<sup>4</sup>*

---

Donde:

n = tamaño necesario de la muestra

Z = número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza

---

<sup>4</sup> Teorema de los grandes números, simplificación de la fórmula de distribución Gaussiana, la cual se utiliza con universos de tamaño muy grande.

P = proporción de la población que posee la característica de interés (cuando se puede estimar dicha proporción es conveniente hacerlo, en caso contrario, se debe ser conservador y utilizar  $P = 0.5$  en la fórmula)

E = error, o diferencia máxima entre la media muestral y la media de la población que estamos dispuestos a aceptar en el nivel de confianza que hemos indicado.

Al aplicar esta fórmula, primero es conveniente decidir si podemos estimar aproximadamente el valor de la proporción de la población, P. En caso de que podamos decir con seguridad que esta proporción difiere mucho de 0.5 en una u otra dirección, estaremos en condiciones de obtener la precisión deseada con un tamaño más pequeño (y menos caro) de la muestra. Como se aprecia en la fórmula, el tamaño será proporcional al producto  $P(1-P)$ , por lo tanto, el producto se vuelve muy pequeño cuando una proporción de la población es sumamente pequeña o demasiado amplia. Así pues podemos acortar el valor de la proporción de la población y se ahorrará dinero al utilizar un tamaño más pequeño de la muestra.

### **Diseño y aplicación de cuestionarios**

El cuestionario sirve de guía para el proceso comunicativo, antes de iniciar la elaboración de un cuestionario, se deben estudiar los objetivos que impulsan la elaboración de la encuesta. Además es preciso tener cierta seguridad de que la información que necesitamos puede conseguirse satisfactoriamente.

### **Tipos de cuestionarios**

En general pueden clasificarse atendiendo a su estructura y carácter directo. La estructura se refiere al grado en que las preguntas y posibles respuestas son formales y estandarizadas. El carácter directo denota el grado en el que el sujeto conoce el objetivo del cuestionario.

*Cuestionario directo estructurado:* Es el de mayor uso en la investigación de mercados, los datos recogidos mediante esta modalidad ofrecen la ventaja de ser fáciles de registrar, tabular y analizar, pues la información se recibe en una forma que se presta a la codificación y a la tabulación cruzada. Asimismo, el grado de estandarización tiende a dar respuestas más confiables.

*Cuestionario directo no estructurado:* Esta modalidad de cuestionario suele constar exclusivamente de preguntas generales centradas en el tema de investigación, permite al encuestador mayor libertad en la formulación de preguntas específicas, las preguntas se hacen en cualquier orden y de igual manera el encuestado conoce el objetivo de dicha investigación.



*Cuestionario indirecto estructurado:* A menudo los individuos no querrán o no podrán proporcionar respuestas significativas a nuestras preguntas, por tanto hay más probabilidades de que se conviertan en fuentes útiles de información si se abordan de una manera que no se percaten de los objetivos de la encuesta.

### **Elaboración de cuestionarios**

Al formular un cuestionario es recomendable el seguir los siguientes pasos:

1. Especificar el objetivo de la investigación.
2. Especificar objetivo del cuestionario.
3. Determinar en lluvia de ideas los temas del cuestionario.
4. Ordenar los temas.
5. Formular las preguntas específicas en orden temático.
6. Verificar, con un diagrama de árbol, las posibles respuestas.
7. Evaluar el cumplimiento de los objetivos.
8. Formular preguntas de control.
9. Formular preguntas adicionales.
10. Numerar preguntas en orden consecutivo, sin subíndice.
11. Elaborar una guía de codificación.

#### **1.4.2 Análisis de mercadotecnia**

Una vez realizada la Investigación de mercado se procede a identificar las características de la oferta y la demanda, así como las relaciones que existen entre ellas y las 4 P's de mercadotecnia. Entiendo las 4 P's de acuerdo a la definición del M.I. Orlando Lebeque, que dice:

**Producto:** Intención potencial de compra de nuevos productos o servicios, estudio de productos y/o servicios competitivos, intención de compra de productos y/o servicios existentes, estudio de mezcla de productos.

**Precio:** Precio de la competencia, fijación de precio de nuevos productos y servicios, comparación de precios con productos sucedáneos (sustitutos), elasticidad de precios, percepción del valor monetario del producto o servicio, fijación del precio.


**Plaza:** Estudio de la localización de planta para fines del centro de distribución.

**Promoción:** Es la aplicación de descuentos a los productos, la publicidad, relaciones públicas y el publicity.

La promoción, permite al consumidor conocer el producto o reforzar el conocimiento del producto para hacer una buena promoción, es necesario saber en qué situación de conocimiento del producto se encuentra el consumidor.

Existen 2 posibles situaciones CONOCE ó DESCONOCE:

DESCONOCE  Que conozca

CONOCE  Somero → Reforzar → Comprar

Por último si ya lo ha Usado → Fidelidad.

### **1.4.3 Mezcla de mercadotecnia**

Con el sustento del análisis de mercadotecnia se podrá presentar la propuesta de mezcla de mercadotecnia que más beneficie y satisfaga los objetivos del proyecto, especificando de una manera detallada las características que definirán a cada una de las 4 P's del proyecto en cuestión.

### **1.4.4 Conclusiones del estudio de mercado**

Con la propuesta de mezcla de mercadotecnia del proyecto se está en posibilidad de pronosticar la demanda potencial que presentará el producto durante su vida útil y elaborar un programa de ventas, así como los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

### **1.5 Condiciones jurídicas, fiscales y financieras**

Como base para el cálculo se establece una serie de supuestos, en particular referidos a la situación impositiva y financiera.

#### **1.5.1 Ordenamiento jurídico de la organización social**

El ordenamiento jurídico de la organización social condiciona al mecanismo operacional de los proyectos de inversión.

De acuerdo con el régimen de concesiones, calidad que autoriza la operación en modalidades de permisos y tolerancias de distinta apertura y responsabilidad.

La normatividad legal de los actos de comercio se regula por códigos de comercio que incorporan toda la experiencia legal mercantil, e incluso la costumbre comercial.

La legislación laboral puede gravitar fuertemente en el presupuesto del proyecto, según sean las disposiciones del código del trabajo pertinentes a las indemnizaciones, y contratos con los trabajadores.

Pueden además existir legislaciones federales, regionales, locales, municipales, etc. en las que el proyecto tendrá que ser enmarcado.

### **1.5.2 Formas de organización legal de las empresas**

La constitución social de una unidad económica puede tener distintas formas de organización y, por lo tanto, distintos costos inherentes a cada una de ellas.

El proceso de preparación y evaluación de proyectos deberá medir eficazmente los desembolsos que éste generará.

El dimensionamiento económico debe incorporar los factores legales que lleva involucrado el proyecto evaluado, y por consiguiente incluir en los flujos correspondientes los costos inherentes a la alternativa legal más conveniente para el desarrollo del proyecto.

Los aspectos tributarios o impositivos instituidos por la legislación para cada una de las formas de organización empresarial tienen que ser estudiados detenidamente, para incorporar el resultado del análisis en los flujos del proyecto.

### **1.5.3 Otras consideraciones de carácter legal que deben considerarse**

Los aspectos legales más importantes se dan en materia de localización, estudio técnico, financiamiento y organización.

En relación con la localización destacan:

- ◆ Títulos del bien raíz. Vigencia del dominio, hipotecas e impuesto predial.
- ◆ Gastos notariales. Transferencia, adquisición e inscripción de la propiedad del terreno.
- ◆ Terrenos adyacentes. Derechos que puedan tener los vecinos (agua, límites, construcción, etc.)
- ◆ Honorarios de los profesionales que efectúen dichos estudios.
- ◆ Derechos de propiedad.

En cuanto a la tecnología se considera:

Legislación tributaria de importación de equipos y maquinarias.

## **1.6 Estudio técnico**

En el estudio de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico tiene por objeto proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y costos de operación.

Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí se podrá obtener la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

En particular, del estudio técnico deberán determinarse los requerimientos de equipo para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas del equipo se podrá determinar su disposición física, lo que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para su operación.

El análisis de estos mismos antecedentes hará posible cuantificar las necesidades de mano de obra por nivel de especialización y asignarles un nivel de remuneración para el cálculo de los costos de operación. De igual manera, se deberán deducir los costos de mantenimiento y reparaciones, así como el de reposición de los equipos.

Los factores predominantes en la selección de la mejor alternativa técnica son obviamente de carácter económico. Sin embargo, complementariamente puede ser necesario considerar algunos elementos de orden cualitativo que en algún momento adquieran relevancia. Los factores no económicos más comunes a considerar son la disponibilidad de insumos y la oportunidad de su abastecimiento, ya sea de tipo material como humano o financiero.

Un aspecto vital en la realización del estudio técnico es el considerar el horizonte de planeación de nuestro proyecto, con ello nos permitirá el identificar aquellas opciones tecnológicas que nos resulten más viables a lo largo de la vida útil del proyecto.

El estudio técnico además de considerar los aspectos tecnológicos, considera elementos obtenidos gracias al estudio de mercado como lo son la demanda potencial y la dispersión, los cuales ayudarán a identificar las perspectivas de crecimiento del proyecto en su horizonte de planeación al indicar los requerimientos del mercado y su tamaño a lo largo del tiempo.

La elección de la mejor alternativa tecnológica se efectúa normalmente cuantificando los costos y actualizándonos, para optar por la que presente el menor valor actualizado.

## **1.7 Recursos Humanos**

### **Requerimientos de personal**

Por los alcances de la presente tesis, sólo se plantearán los requerimientos de personal, de acuerdo con las características de los puestos, para posteriormente tener las bases suficientes para el cálculo del capital de trabajo. El número de personas está determinado por el tipo de actividad y el volumen de producción. Para su determinación se emplearan los siguientes pasos:

1. Determinar la capacidad de producción estándar de una persona para esa actividad. Para esto, se puede recurrir a: tablas como las publicadas por la Organización Internacional del Trabajo; midiendo directamente el desarrollo de la actividad y obteniendo su promedio de producción; comparando con estándares de actividades semejantes.
2. Conocido el volumen de producción a obtener por actividad se divide por la capacidad de producción estándar de una persona; el número obtenido – se recomienda redondear hacia arriba – será la cantidad de personas a emplear para esa actividad.

### **Salarios**

Son tres los problemas que se pueden considerar:

1. Establecimiento de una estructura salarial lógica apropiada a la compañía, la tecnología y el medio ambiente.
2. La colocación de los empleados dentro de la estructura.
3. El uso de un sistema de incentivos.

## **1.8 Análisis de inversión y costos de operación**

Junto con el estudio técnico debe hacerse un análisis de los costos correspondientes a cada una de las soluciones consideradas: del equipo, la mano de obra, las materias primas, la energía, etc. Dicho análisis de costos también incluirá un pronóstico de las tendencias (las de salarios por ejemplo) y a menudo será necesario diferenciar los costos en la moneda del país en moneda extranjera.

El cálculo estimado de la inversión se relaciona íntimamente con el estudio de los aspectos técnicos del proyecto. Se elaborará un calendario de avances en el que se especifique claramente, año por año, los trabajos programados y el gasto que implican (erogaciones por investigación y estudios, costos del equipo importado, pagos a los contratistas, costos de los suministros, salarios, etc.).

Resulta razonable agregar al gasto de inversión así calculado, cierta provisión para cubrir posibles errores. Este margen, que es pequeño (del 5 al 20% del monto de la inversión) en el caso de un

programa convencional que entrañe poco riesgo; puede representar una alta proporción (del 50 al 200%) si se trata de un proyecto enteramente nuevo o de uno cuya terminación dependa de circunstancias naturales que se conozcan de manera imperfecta, por ejemplo, la perforación de un túnel.

### **1.8.1 Valorización económica de las variables técnicas**

#### **Inversiones en obra física**

En el estudio técnico se identificaron las inversiones en obra física relacionadas con el sistema productivo del proyecto, sin embargo, habrá otras inversiones en obras físicas que se derivarán de estudios organizacionales (necesidades de espacios físicos para oficinas, por ejemplo) y de mercado (salas de ventas, de diseño de publicidad), que también deberá incluir el estudio técnico.

Si el proyecto contempla el arrendamiento de alguna obra física, se omite en este balance y se incluye en los costos de operación del proyecto.

#### **Inversiones en equipamiento**

Por inversión en equipamiento se entiende todas las inversiones que permiten la operación normal de la planta de la empresa creada por el proyecto. Aquí interesa la información de carácter económico que deberá respaldarse técnicamente en los anexos que se requieran.

La sistematización de la información se hará mediante balances de equipos particulares,

De los estudios técnicos se obtiene información sobre la cantidad requerida de cada equipo. Su costo unitario puesto en planta e instalado se determina generalmente por la información de las propias cotizaciones.

Es necesario elaborar un calendario de inversiones de equipo ya sea por ampliación de capacidad o por reemplazo de equipos. Así como un cuadro de ingresos por venta de equipos de reemplazo.

#### **Balance de personal**

El costo de mano de obra depende del grado de automatización del proceso productivo, de la especialización del personal, de la situación del mercado laboral, de las leyes laborales y del número de turnos requeridos.

El cálculo de la remuneración debe basarse en los precios del mercado laboral vigentes y en consideraciones sobre variaciones futuras en los costos de la mano de obra.

## **Costos de materiales**

El cálculo de los materiales se realiza a partir de un programa de producción que define en primer lugar el tipo, calidad y cantidad de materiales requeridos para operar a los niveles de producción esperados.

Se consideran los materiales directos (elementos que son transformados en el proceso de producción) e indirectos o complementarios (útiles de aseo, lubricantes, etc.).

Estimando los costos de materiales, es posible determinar su costo para distintos volúmenes de producción y así obtener el costo total de materiales por periodo.

## **Otros costos de producción**

Existen muchos costos que por su índole no pueden agruparse en torno a una variable común. En este caso se recurrirá a un balance de insumos generales que incluirá todos aquellos insumos que quedan fuera de clasificación. Por ejemplo: suministro de agua, energía eléctrica, combustibles, seguros, arriendos, etc.

Un ítem de resguardo que se incluye comúnmente en los proyectos es el de imprevistos. Este puede considerarse como un ítem global sobre la inversión o costo del proyecto o como distintos ítems asociados a cada variable o elemento de costo.

### **1.8.2 Capital de trabajo**

Capital de trabajo, financieramente se representa por la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante o pasivo de corto plazo.

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinados.

Es precisamente el capital de trabajo el que se utiliza para financiar las actividades sustantivas de la empresa: producción y ventas; es decir, se usan para mantener en operación la empresa.

### **Método del periodo de recuperación**

Define la cantidad de recursos necesarios para financiar la totalidad de los costos de operación durante el lapso comprendido desde que se inician los desembolsos hasta que se recuperan los fondos a través de la cobranza de los ingresos generados por la venta.

### **Inversiones durante la operación**

Es importante proyectar las reinversiones de reemplazo y las nuevas inversiones por ampliación que se consideren.

### 1.9 Cotejo de soluciones alternativas

Esta es la parte que se debe realizar con mayor cuidado y en la que se concentra la mayor cantidad de información por tal motivo es importante seleccionar de una manera correcta los mecanismos para evaluar el proyecto, ya que de no hacerlo así se podría tomar una decisión equivocada con las consecuencias que ello implica.

El objetivo de esta parte final de un estudio de factibilidad de un proyecto es determinar la bondad del mismo partiendo de indicadores de rentabilidad, tales como:

#### Tasa interna de retorno

Consiste en determinar la tasa a la que se recuperará la inversión total en activos, a lo largo de la vida útil del proyecto (normalmente de vida útil del equipo principal).

#### Valor presente

El método del valor presente se emplea para analizar inversiones. Se basa en que \$1.00 recibido ahora no vale lo mismo que \$1.00 recibido después de cierto tiempo.

La mecánica es actualizar la inversión inicial y los ingresos que produce (utilidades más depreciaciones), a una tasa que se fija de antemano como la mínima para aceptar la inversión, y se aceptará esta si el valor presente resulta positivo.

$$V_p = A_0 + \frac{A_1}{1+K} + \frac{A_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{A_n}{(1+K)^n}$$

$V_p$  = Valor presente

$A_0$  = Inversión inicial (expresada como ingreso negativo)

$A_1, A_2, \dots, A_n$  = ingresos netos en cada año

$K$  = tasa de recuperación

Este método es similar al de tasa interna de retorno, con la excepción de que cuando se emplea valor presente la tasa de recuperación se escoge de antemano y cuando se utiliza la tasa interna de retorno se obtiene su valor.

#### Tiempo para recuperar la inversión

Consiste en determinar el tiempo en que se recupera la inversión inicial, este valor se compararía con el de otras inversiones. Este método aunque sencillo, no es muy preciso para hacer comparaciones válidas. Para determinar tales indicadores es necesario construir el flujo de efectivo del proyecto.



### **1.9.1 Flujo de capital del proyecto**

Los elementos que comprende el flujo de capital son:

- Egresos iniciales de capital (inversión inicial para la puesta en marcha)
- Ingresos y egresos de capital para la operación
- Momento en que ocurren esos ingresos y egresos
- El valor de desecho o salvamento del proyecto

#### **Los egresos iniciales de capital del proyecto**

Son los derivados de los estudios de mercado, técnico y organizacional, analizados al inicio de este capítulo.

Los egresos que no han sido determinados por otros estudios y que deben considerarse en la composición del flujo de efectivo, sea directa o indirectamente, son los impuestos y los gastos financieros. El cálculo de los impuestos requiere de la cuantificación de la depreciación, que sin ser un egreso efectivo de fondos, condiciona el monto de los tributos por pagar.

#### **Los ingresos de capital del proyecto**

Los más relevantes son la venta del bien o del servicio que producirá el proyecto. Sin embargo, se deben considerar los generados por la venta de los activos de reemplazo, por la venta de subproductos o por la presentación de algún servicio complementario, como el arrendamiento de bodega o la venta de servicios secundarios.

Es importante el momento de percepción del ingreso, y se consideran las condiciones de crédito, políticas de descuentos por volumen y pronto pago, etc.

El valor de salvamento puede calcularse tomando en cuenta:

- Valor en libros de los activos
- Valor de mercado de los activos
- Valor actual de los beneficios netos futuros

#### **Construcción del flujo de efectivo del proyecto puro**

Se considera, en primer lugar, los ingresos y costos afectados por tributación. Los ingresos por ventas, que varían según las condiciones de precio y cantidad, deben complementarse por el valor residual en el momento final del proyecto.

A continuación se descuentan la depreciación y la amortización, obteniendo las utilidades brutas sobre las que se aplican las tasas de impuestos. Se obtiene la utilidad neta de cada período. El flujo neto de efectivo se calcula sumando las depreciaciones, las amortizaciones y los valores en libros.

## *Elaboración del flujo de efectivo<sup>5</sup>*

Para construir el flujo de efectivo del proyecto se pueden desarrollar los siguientes pasos:

1. Construir el estado de resultados.
2. Convertir las ventas, de acuerdo a la política de ventas de la empresa, en efectivo, es decir, si se vende a plazo de treinta días la venta de este mes será ingreso de flujo de efectivo del mes siguiente.
3. El mismo caso aplicaría para pago de impuestos, reparto de utilidades de acuerdo al período de pago de impuestos.
4. La depreciación de todos los activos fijos no debe considerarse, ya que no es una salida física de dinero; se considera como suma en el flujo de efectivo.
5. Las inversiones se representan con signo negativo.
6. Se deberá construir el flujo de efectivo mensual y uno anual.
7. Para evaluar el proyecto se pueden considerar dos alternativas:
  - a) Un horizonte de planeación largo puede utilizar tasas constantes y no recuperar activos fijos no depreciados.
  - b) Considerar que en cierto año se venderá la empresa y se recuperará la parte de activos fijos y el capital de trabajo.

Los conceptos incluidos en el desarrollo del flujo de efectivo, los cuales se expresan para cada año de vida útil del proyecto, son los siguientes:

- Inversiones
- Ingresos por ventas
- Costo de producción de lo vendido
- Depreciación
- Gastos de operación
- Productos financieros
- Gastos financieros
- Impuestos Sobre la Renta (ISR)
- Recuperación de activos fijos no depreciados
- Flujo neto
- Valor presente neto

---

<sup>5</sup> Fuente notas del curso Evaluación de Proyectos de Inversión, Facultad de Ingeniería M.I. Orlando Lebeque S

## Capítulo 2

---

### Justificación

*Piensa global, actúa local...*

#### **¿Por qué enfocar la tesis a estos municipios?**

De acuerdo al estudio realizado o levantamiento de información, se pretende desarrollar un proyecto de manejo de residuos en tres municipios del Estado de México, porque se recomienda una estrategia regional para que este sistema beneficie a comunidades vecinas, en lugar de que cada población tenga instalaciones para recuperar materiales<sup>6</sup>.

Los municipios elegidos son Cuautitlán México, Cuautitlán Izcalli y Tultitlan de Mariano Escobedo (todos ellos colindantes entre sí), la elección de los municipios se debe a que Cuautitlán Izcalli se forma pensándose como un municipio modelo de “**Ciudad Autosuficiente**”, basado en estudios de primer mundo; por mi parte al detectar la problemática de los residuos en vías públicas y deterioro de la imagen del municipio y los municipios aledaños, me parece conveniente situar esta área como la región de estudio.

Adicionalmente a ello, tengo amplio conocimiento de la región en los factores de vías de comunicación, hábitos, costumbres así como situaciones políticas y económicas, al radicar en esta zona me facilita el seguimiento de búsqueda de información, económicamente me representa un ahorro en tiempo de traslado y costo de transporte, por último la posible aplicación de programa o proyecto resultante de esta tesis.

#### **2.1 Estado de México**

Daré una breve reseña del Estado y región de estudio, para comprender los hábitos, entorno y estructura de la población.

##### **Ubicación Geográfica del Estado.**

El estado de México se ubica en la zona centro de la República Mexicana, colinda con siete estados de la República (Querétaro, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Morelos, Guerrero, Michoacán), y rodea en su mayor parte a la Ciudad de México (CDMX) capital del País, lo cual resulta económicamente atractivo para

---

<sup>6</sup> Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, SEMARNAT 1ª. Ed. 2001 pág.33

muchos empresarios, Turistas y la misma población del Estado, como vías de acceso cuenta con 23 autopistas y carreteras principales algunas de ellas son: Autopista México-Querétaro, México-Puebla, Toluca-Morelia, Libramiento Arco Norte, Circuito exterior Mexiquense, un Tren suburbano que comunica a cuatro municipios y dos delegaciones con la CDMX, Autopista metropolitana con la CDMX y un aeropuerto en Toluca de Lerdo, la capital del Estado.

### Estado de México



Figura 2. Ubicación geográfica del Estado de México, dentro de la República Mexicana (CDMX antes D.F.)

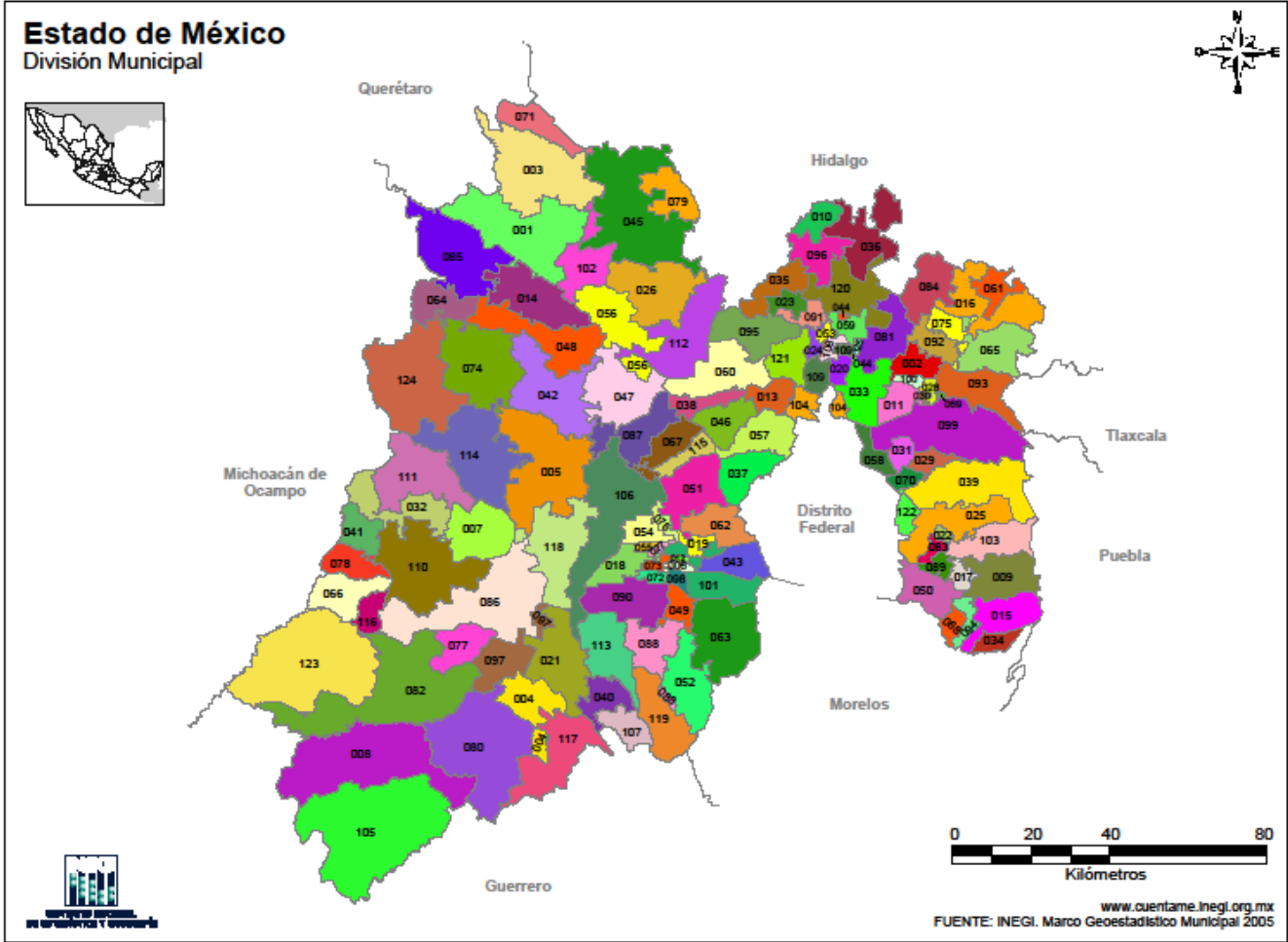


Figura 3. División política del Estado de México, INEGI 2016

El Estado de México tiene 125 municipios, la capital es Toluca de Lerdo.

Estado de México		
División municipal		
001 Acambay	043 Xalatlaco	085 Temascalcingo
002 Acolman	044 Jaltenco	086 Temascaltepec
003 Aculco	045 Jilotepec	087 Temoaya
004 Almoloya de Alquisiras	046 Jilotzingo	088 Tenancingo
005 Almoloya de Juárez	047 Jiquipilco	089 Tenango del Aire
008 Almoloya del Río	048 Jocotitlán	090 Tenango del Valle
007 Amanalco	049 Joquicingo	091 Teoloyucán
008 Amatepec	050 Juchitepec	092 Teotihuacán
009 Amecameca	051 Lerma	093 Tepetlaotoc
010 Apaxco	052 Malinalco	094 Tepetlixpa
011 Atenco	053 Melchor Ocampo	095 Tepotzotlán
012 Atizapán	054 Metepec	096 Tequixquiac
013 Atizapán de Zaragoza	055 Mexicaltzingo	097 Texcallitlán
014 Atlacomulco	056 Morelos	098 Texcalyacac
015 Atlautla	057 Naucalpan de Juárez	099 Texcoco
016 Axapusco	058 Nezahualcóyotl	100 Tezoyuca
017 Ayapango	059 Nextlalpan	101 Tianguistenco
018 Calimaya	060 Nicolás Romero	102 Timilpan
019 Capulhuac	061 Nopaltepec	103 Tlalmanalco
020 Coacalco de Berriozábal	062 Ocoyoacac	104 Tlalnepantla de Baz
021 Coatepec Harinas	063 Ocuilan	105 Tlatlaya
022 Cocotitlán	064 El Oro	106 Toluca
023 Coyotepec	065 Otumba	107 Tonatico
024 Cuautitlán	066 Otzoloapan	108 Tultepec
025 Chalco	067 Otzoloztepec	109 Tultitlán
026 Chapa de Mota	068 Ozumba	110 Valle de Bravo
027 Chapultepec	069 Papalotla	111 Villa de Allende
028 Chiautla	070 La Paz	112 Villa del Carbón
029 Chicoloapan	071 Polotitlán	113 Villa Guerrero
030 Chiconcuac	072 Rayón	114 Villa Victoria
031 Chimalhuacán	073 San Antonio la Isla	115 Xonacatlán
032 Donato Guerra	074 San Felipe del Progreso	116 Zacazonapan
033 Ecatepec de Morelos	075 San Martín de las Pirámides	117 Zacualpan
034 Ecatzingo	076 San Mateo Atenco	118 Zinacantepec
035 Huehuetoca	077 San Simón de Guerrero	119 Zumpahuacán
036 Hueyoxtlá	078 Santo Tomás	120 Zumpango
037 Huixquilucan	079 Soyaniquilpan de Juárez	121 Cuautitlán Izcalli
038 Isidro Fabela	080 Sultepec	122 Valle de Chalco Solidaridad
039 Ixtapaluca	081 Tecámac	123 Luvianos
040 Ixtapan de la Sal	082 Tejupilco	124 San José del Rincón
041 Ixtapan del Oro	083 Temamatla	125 Tonanitla
042 Ixtlahuaca	084 Temascalapa	

www.cuentame.inegi.org.mx  
FUENTE: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2005

Figura 4. Nombres de los 125 municipios del Estado de México. INEGI 2016

Los diez municipios más importantes del estado son: Coacalco de Berriozábal, Ciudad Netzahualcóyotl, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Chimalhuacán, **Cuautitlán Izcalli**, Ecatepec de Morelos, Atizapán de Zaragoza, Texcoco (todas éstas pertenecientes a la llamada Zona Metropolitana de la Ciudad de México o ZMCM) y Toluca (la capital del Estado).

### Demografía

Su población actual sobrepasa los 15 millones de habitantes, lo que lo convierte en la entidad más poblada del país. La mayor parte de ésta población se encuentra asentada en los municipios metropolitanos cercanos a la ciudad de México. Toluca es la segunda concentración urbana del estado y

la capital estatal. La población exacta es de 15'175,862<sup>7</sup> habitantes de los cuales son 7'778,876 son mujeres y 7'396,986 son hombres.

Entre los municipios más poblados Cuautitlán Izcalli (8vo. municipio con mayor población en el Estado de México) es sobresaliente que siendo un municipio tan joven se haya poblado a gran escala a partir del terremoto de 1985, se comenzaron a desarrollar más unidades habitacionales (edificios), generando así una sobrepoblación.

## Economía

Por sus características geográficas y demográficas se agrupan en 16 regiones socioeconómicas.

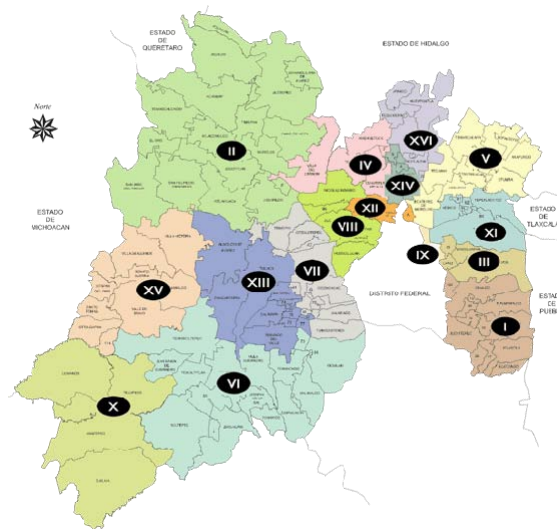


Figura 5. Regiones socioeconómicas del Estado de México, Secretaria de Desarrollo Social del Edo. Méx.

El Estado de México, es el mayor productor de flores en todo el país.

La economía mexiquense contribuye un 9.5% al Producto Interno Bruto de México (PIB), lo que le posiciona como la segunda economía del país, sólo detrás de la CDMX. El PIB estatal está compuesto en un 28% por la industria manufacturera, principalmente de maquinaria y equipo, electrónicos, automotriz, textil y maquiladora; un 22% por el sector servicios; el 20% por el comercio, hoteles y restaurantes; y el 15% por los servicios financieros y actividades inmobiliarias

Las actividades económicas más importantes del estado son la industria automotriz y textil. También se obtienen rentas considerables en materia de turismo. Antiguamente la actividad más relevante era la

<sup>7</sup> Fuente: Censo de Población y vivienda 2010 (INEGI)

agricultura, pero debido al crecimiento de la CDMX y a la gran cantidad de población urbana, esta actividad ha sido desplazada por el sector manufacturero. La pesca, en cambio, es una actividad con poco peso, pues el Estado no tiene costas.

### Situación sociopolítica



Figura 6. Mapa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México<sup>8</sup> (CDMX, antes Distrito Federal)

El Estado de México presenta bastantes ventajas estratégicas debido a su cercanía con la capital del país. Sobre todo a la fuerte presencia de inversión y desarrollo industrial y turístico. Sin embargo, son más las desventajas que le acarrearán la sobrepoblación de 40 de sus municipios y que conforman la mancha urbana y zona conurbana de la CDMX. En primer lugar, la calidad de vida de los habitantes de las ciudades puede ser demasiado prometedora, como también muy miserable, especialmente para los desamparados y los sin hogar que buscan acomodo en un paisaje urbano nuevo para ellos (inmigrantes). Es decir, hay un alto grado de desigualdad social, económica y de desempleo (ejemplo: Naucalpan y Huixquilucan, de los municipios más ricos del país y Chimalhuacán y Valle de Chalco, de los más pobres). Aunque a decir verdad, en muchos municipios del Estado de México se observan comunidades rurales que aún no cuentan con todos los servicios y esto afecta tanto en la imagen como en la economía de los que viven en estas. Es por eso que algunos municipios tienen una imagen pobre ante una comunidad más urbanizada.

En la actualidad los gobiernos de la CDMX y del Estado de México han optado por establecer una dinámica de cooperación que se ha manifestado en la realización conjunta de operativos de seguridad, la intención de solicitar a la federación la ampliación del Fondo Metropolitano y la planeación conjunta de proyectos de transporte público.

<sup>7</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Estado\\_de\\_Mexico](http://es.wikipedia.org/wiki/Estado_de_Mexico), 19 de mayo 2014








Tabla 2.1 Datos Generales del Municipio de Cuautitlán Izcalli

## 2.2 Cuautitlán Izcalli

**Toponimia.** El nombre del Municipio de Cuautitlán Izcalli tiene su origen en el idioma Náhuatl, y significa: "tu casa entre los arboles", puesto que Cuahu(i)-tl = árbol, tlan = entre, iz = aquí (que toma el sentido "tu") y calli = casa.

**Logotipo.** Por ser un municipio creado en 1973, no cuenta con un glifo indígena, sino con un logotipo.

**Ubicación.** El Municipio de Cuautitlán Izcalli, se localiza en la parte noroeste de la cuenca de México. Su cabecera municipal se ubica en las coordenadas 19° 40' 50'' de la latitud norte y a los 99° 12' 25'' de la longitud oeste. Tiene una extensión territorial de 109.924 km<sup>2</sup> por lo que representa el 0.5% de la superficie del Estado; colinda al norte con el Municipio de Tepetzotlán, Cuautitlán y Teoloyucan, al este con Cuautitlán y Tultitlán, al sur con Tlalnepantla de Baz y Atizapán de Zaragoza; al oeste con Nicolás Romero y Tepetzotlán. Se ubica a lo largo del cordón de infraestructura formado por la Autopista México-Querétaro, la carretera Cuautitlán-Tepetzotlán, y los grandes colectores centrales y poniente de la Ciudad de México.

Cuautitlán Izcalli	
Municipio de México	
 <p>Escudo</p>	
Ubicación del municipio en el Estado de México	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Latitud</li> <li>• Longitud</li> </ul>	19° 40' 50'' 99° 12' 25''
<b>Entidad</b>	Municipio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• País</li> </ul>	 México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado</li> </ul>	 Estado de México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cabecera</li> </ul>	Cuautitlán Izcalli
<b>Pdte. municipal</b>	Víctor Manuel Estrada Garibay  (2016-2018)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundación</li> </ul>	23 de junio de 1973
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie Total</li> </ul>	109.54 km <sup>2</sup>
<b>Altitud Máxima</b>	2.260 msnm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población Total</li> </ul>	511,675 habitantes <sup>[9]</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidad</li> </ul>	4,528 hab/km <sup>2</sup>
<b>Gentilicio</b>	Izcalense
<b>Código INEGI</b>	15121
www.cuautitlanizcalli.gob.mx	

<sup>9</sup> Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI)

**Geografía.** El municipio tiene una topografía cuyas principales elevaciones son el cerro de Barrientos con una altura de 2430 metros sobre el nivel del mar (msnm) y el cerro de Axotlán, de 2300 msnm, el resto del territorio presenta planicies y suaves lomeríos. La superficie territorial está conformada por un área plana en la parte centro y norte del municipio; las áreas planas ocupan una extensión de 6,100 hectáreas las cuales están formadas por aluvión mientras en los lomeríos, que tienen una extensión de 4,700 hectáreas, forman el substrato por areniscas y tobas volcánicas.

Cuautitlán Izcalli tiene una altura promedio de 2,252 msnm, sus porciones más altas están ubicadas al sur con una máxima altura de 2430 msnm y la más baja se encuentra al occidente con 2,250 msnm, la cabecera municipal está a 2,280 msnm.

**Historia.** Cuautitlán Izcalli es un municipio joven del Estado de México. El Decreto número 50 de la H. XLV Legislatura del Estado de México firmado el 22 de junio de 1973, estipula que la denominación oficial del municipio número 121 del Estado de México es Cuautitlán Izcalli “Art. 2º. Se erige el municipio de Cuautitlán Izcalli, con la población que actualmente forma el centro urbano industrial de Cuautitlán y los distintos núcleos de población establecidos en el territorio descrito en el artículo anterior”.

Sin embargo, fue el 31 de julio de 1971 cuando el entonces Presidente de la República, Luis Echeverría Álvarez, colocó la primera piedra de la ciudad.

Originalmente Cuautitlán Izcalli fue planeada para ser la primera **Ciudad Autosuficiente** de la zona metropolitana de la capital y para ello se tomó gran parte del territorio del ya existente municipio de Cuautitlán, Tepetzotlán, Tultitlán y Atizapán de Zaragoza. Uno de los objetivos de crear la ciudad de Cuautitlán Izcalli fue regular el poblamiento y reducir el congestionamiento del área metropolitana.

El municipio fue creado usando como base los planos de ciudades europeas y estadounidenses, se transformaron los terrenos en áreas apropiadas para el establecimiento de centros de trabajo, de servicio y de habitación con la idea de contar con áreas deportivas e industriales, zonas residenciales y extendidas áreas verdes. Una característica clara de este municipio es que no fue diseñado para tener semáforos, pues se creó por un sistema de circuitos que permite que el tránsito vehicular sea más eficaz.

Sin embargo, después del terremoto de 1985 que azotó la Ciudad de México, los planes de autosuficiencia se detuvieron cuando muchos ciudadanos de áreas vecinas, particularmente de la CDMX comenzaron a buscar zonas habitacionales en lugares con menor riesgo de daños por sismos y

emigraron hacia el municipio causando con ello saturación, escasez de servicios y una gran demanda de nuevas unidades habitacionales.

En la actualidad, casi el 75% de la gente trabaja en otras localidades cercanas, como Ciudad Satélite en Naucalpan y la CDMX.

**Hidrografía.** La principal corriente de agua es el río Cuautitlán, que atraviesa una extensión aproximada de 40 kilómetros del territorio municipal. Otras corrientes son el río Hondo de Tepetzotlán, San Pablo y San Pedro. Los principales cuerpos de agua son cinco: la presa de Guadalupe, la laguna de la Piedad, el Espejo de los Lirios, la presa de Angulo y la laguna de Axotlán. Existen otros ríos conocidos como El Rosario, El Huerto, San Agustín y San Pablo. Existen otros bordos de menor importancia como Las Palomas, Las Colinas, Los Sauces, Los Lirios, Los Valles, Huayapango, Córdoba, Río Chiquito, San Lorenzo y El Molino.

**Principales Ecosistemas.** Existe por introducción: pirúl, aile, jacaranda, álamo plateado, fresno, colorín y trueno en sus diferentes variedades: teja, grilla pinto, cedro, eucalipto y fresno. La fauna casi ha desaparecido por el crecimiento urbano. Encontramos aún, gorrión, tortolas, palomas habaneras y garzas blancas, conejos, liebres y ardillas.

### **Sectores Económicos y de Infraestructura**

**Agricultura.** La principal producción agrícola del municipio, según el censo agrícola y ganadero, es de alfalfa, maíz, avena forrajera y frijol.

**Ganadería.** Las principales especies en el municipio son el ganado porcino, bovino y aves.

### **Industria**

**Existen seis parques industriales.**

La rama de producción alimenticia, bebidas y tabacos representa el 30.6%; la de textiles y prendas de vestir el 10%; productos de madera el 5.22%; productos de papel 3.83%; sustancias químicas y productos derivados del petróleo, carbón, hule y plástico el 13.25%; productos no metálicos el 1.74%; industria metálica básica 3.83% y, en productos metálicos, maquinaria y equipo 31.56%.

**Vías de comunicación.** Hoy en día el acceso principal al municipio es la **Autopista México-Querétaro** sobre la cual está el Viaducto Elevado Bicentenario, el circuito exterior Mexiquense, y se cuenta con la

estación **Lechería** del Tren Suburbano del Valle de México, comunicando al municipio con el estado de Querétaro, la CDMX y el Valle de México.

### **Entretenimiento**

El municipio cuenta con varios puntos de reunión y entretenimiento, entre los más relevantes se menciona:

- **El Teatro San Benito Abad** es considerado uno de los mejores teatros de Latinoamérica y pertenece al Centro Escolar del Lago. Tiene una capacidad de 1500 espectadores y es sede de la Orquesta Sinfónica del Estado de México. Las presentaciones que se efectúan en éste recinto son operadas por Ticket máster.
- **Perinorte** es un centro comercial localizado en el sur del municipio, cuenta con tiendas como Fábricas de Francia o Sanborns, un pequeño parque de diversiones denominado "Perimágico" y una zona de Boliche.
- **San Marcos Power Center** es una plaza donde convergen diferentes establecimientos, entre los más importantes destaca SportCity, un centro de casino "YAK", Fun Central (una pista de hielo) y una Institución Privada de Educación Media Superior (Nueva Escuela Tecnológica). El acceso se encuentra sobre la Autopista México Querétaro, esquina con Av. Chalma.
- **Centro San Miguel**, así como **Plaza las Haciendas** igualmente son un conjunto de establecimientos que destacan la venta de artículos de moda, establecimientos de diferentes cadenas de comida y restaurantes propios y servicios bancarios, así como de diversión. Se accesa por Av. Huehuetoca.
- **Luna Parc** es un conglomerado de establecimientos que mezcla un gran Centro Comercial, incluyendo a tiendas como SEARS, C&A y a una Torre Médica llamada "Star Médica". Se inauguró el 26 de agosto de 2009, contando con la presencia de la Alcaldesa y del Gobernador del Estado de México. La principal constructora a cargo de este proyecto es Grupo Carso, firma empresarial del mexicano Carlos Slim. El Conjunto cuenta con el estacionamiento de 5 niveles, sus accesos se encuentran en la Av. 1º de Mayo y la Av. Constitución.
- **Parque Central Espejo de los Lirios** se encuentra en el corazón de Cuautitlán Izcalli, acondicionado especialmente para las familias, que recorren sus paseos.

- **Parque de las Esculturas** ofrece igualmente un ambiente relajado en la naturaleza, acompañado del arte de la escultora Charlotte Yazbeck.

**Deporte.** En el Municipio se ha dado gran importancia a las actividades deportivas, es por ello que en 1997 se llevó a cabo la “Olimpiada Juvenil 97” donde participaron deportistas de diferentes partes de los municipios aledaños a Cuautitlán Izcalli, obteniendo medallas de oro, plata y bronce, individual y colectivamente. Para darle vida al deporte se cuenta con 33 organizaciones y clubes deportivos donde se practican diferentes disciplinas ejemplo: Fútbol, Basquetbol, Tae Kwan Do, Karate, Béisbol, Natación, Voleibol, Fútbol Americano, Atletismo entre otras. La principal área deportiva municipal es la ubicada en el parque ecológico Espejo de los Lirios, donde se cuenta con campos de Fútbol Soccer y Fútbol Americano, canchas de Basquetbol y Voleibol, pista de Atletismo, gimnasio al aire libre, etc. Se encuentran registradas 232 canchas deportivas desglosadas de la siguiente manera:

- ✓ Campos de fútbol: **67**
- ✓ Canchas de frontón: **3**
- ✓ Canchas de Basquetbol: **49**
- ✓ Pista de atletismo: **1**
- ✓ Canchas de voleibol: **31**
- ✓ Canchas de usos múltiples: **62**
- ✓ Canchas de béisbol: **9**
- ✓ Albercas **2**
- ✓ Canchas de tenis: **4**
- ✓ Gimnasio de usos múltiples: **1**
- ✓ Campos de fútbol americano: **4**

Cabe hacer mención que a los habitantes de éste Municipio con capacidades diferentes, se les está formando en la actividad deportiva, siendo uno de los municipios con mayores resultados a nivel nacional, todo esto gracias a la experiencia de sus profesores que han sido galardonados a nivel internacional en las diferentes actividades que realizan.

Entre las instalaciones deportivas más relevantes se encuentra el **Gimnasio "Mario Colín"** ubicado en la colonia Santa Rosa, así como el **Estadio de fútbol "Hugo Sánchez"**.

## **Datos de interés**

En el municipio se encuentra un centro regional de cultura que está ubicado en la parte lateral del parque de las esculturas, es un lugar abierto a la cultura y al aprendizaje en el cual se imparten talleres de teatro, danza, música, pintura, además que cuenta con una galería en la cual se presentan innumerables exposiciones plásticas, por otra parte también tiene muchas actividades recreativas que son para toda la familia y ayudan a aprender, fomentar el amor por la cultura en México

En el Municipio existen restos de la zona arqueológica de San Juan Atlamica, el acueducto de Guadalupe, que data del siglo XVIII, conocido como los Arcos de Tepojaco, Algunas Haciendas o restos de ellas como el Casco de la Venta, San Pedro Cuamatla, San José Puente Grande, Xatilpa y la Encarnación.

La Arquitectura Colonial se muestra en la parroquia de San Lorenzo Rió Tenco, alberga un retablo creado con un estilo que representa la sensibilidad de los artistas que trataron de mostrar sus sentimientos nacionalistas, además de los deseos de libertad.

Cabe señalar la gran importancia que la población le da a su municipio, el mejor ejemplo es la excelente conservación que, con mucho esfuerzo de los pobladores, tiene el lago espejo de los lirios. En 1998 había sufrido un ecocidio en el que la población de peces casi se extinguió y los vecinos entraron a su salvamento, además de hacer habitable el lago. En 2003 esta área requirió de ser defendida nuevamente por los vecinos, ya que el municipio pretendía realizar algunas construcciones en el área. Otro ejemplo de este tipo es el del Lago de Guadalupe, que se encuentra dentro de un bosque de eucaliptos con dimensiones mayores a las del Espejo de los Lirios el cual fue rescatado del lirio acuático que cubría completamente la superficie de éste, hoy en día se mantiene libre de esa planta y es un lugar donde se puede pasear los fines de semana a caballo, aunque ya no se organizan las carreras de lanchas que dieran a conocer este lugar. Por estas razones es importante que podamos conocer este lugar ya que es también imagen de la nobleza de su gente.

## **Festividades Religiosas**

Cuentan con una serie de fiestas patronales en todo el año, las cuales están arraigadas en muchas comunidades de este municipio ya sea por estar ligado el nombre de la comunidad con el Santo de su preferencia. En algunas comunidades se realizan sus fiestas con grandes festividades otros solamente se da una misa en honor a su Santo Patrono.

Tabla 2.2 Datos Generales del Municipio de Cuautitlán

Cuautitlán	
Municipio de México	
 <b>Escudo</b>	
<b>Ubicación del Municipio en el Estado de México</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Latitud</b></li> <li>• <b>Longitud</b></li> </ul>	19°40' 99°11'
<b>Entidad</b>	Municipio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>País</b></li> </ul>	 México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estado</b></li> </ul>	 Estado de México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cabecera</b></li> </ul>	Cuautitlán
<b>Pdte. municipal</b>	Lic. Martha Elvia Fernández Sánchez  (2016-2019)
<b>Superficie Total</b>	42,50 km <sup>2</sup>
<b>Altitud Máxima</b>	2.250 msnm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Población Total</b></li> </ul>	140,059 habitantes (Censo INEGI 2010)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Densidad</b></li> </ul>	3,296 hab/km <sup>2</sup>
<b>Gentilicio</b>	Cuautitlanense
<b>Código INEGI</b>	15024
www.cuautitlan.gob.mx	

### 2.3 Cuautitlán

**Toponimia.** El nombre de Cuautitlán proviene del náhuatl y ha identificado a esta población desde hace siglos. Dicha palabra se compone de las raíces "cuauh" que viene de "cuauhuitl" y significa "árbol", y de "tlan" que significa "lugar". La partícula ti es una ligadura fonética. Por tanto en forma sencilla Cuautitlán se puede traducir como: "lugar donde hay árboles", "En la arboleda" o quizás "En el bosque". Esta traducción se confirma con el glifo de Cuautitlán, ya que en los códigos se representa con un árbol. Otros autores le dan la traducción de "Lugar entre, junto o cerca de los árboles".<sup>10</sup>

**Nombre oficial.** Cabe destacar que de manera popular, el municipio es llamado *Cuautitlán México* o *Cuautitlán de Romero Rubio* con el propósito de distinguirlo de Cuautitlán Izcalli (formado en la década de los setenta con territorio de Cuautitlán), su vecino occidental. *Cuautitlán de Romero Rubio* es una denominación retomada de un antiguo distrito mexiquense creado el 30 de abril de 1890, integrado por los municipios de Cuautitlán, Melchor Ocampo, Teoloyucan, Tultepec, Coacalco de Berriozábal y como cabecera el municipio de Tultitlan. Ninguna de las dos denominaciones populares es oficial.

**Historia.** Se cree que Cuautitlán fue fundado por grupos Chichimecas, y se sabe que fue conquistado

<sup>10</sup> Fragoso Castañares Alberto, Monografía Municipal de Cuautitlán, ed. 1999. IMC

por los nahuas de la Triple Alianza, formando parte de una de las siete provincias que tributaban a Tlacopan. Al momento de la conquista española, el gobernante era Aztatzonzin. Durante el período virreinal, Cuautitlán fue evangelizado por los franciscanos, quienes, en el S. XVI, construyeron el convento de San Buenaventura (hoy sitio de la catedral de Cuautitlán), del que se hicieron cargo hasta su secularización a mediados del S. XVIII. La población de Cuautitlán participó de la construcción del **Tajo de Nochistongo**, proyecto con el cual comenzó la desecación de los lagos que rodeaban la Ciudad de México.

Ya en el México Independiente, debido a la importancia de la Villa de Cuautitlán, se erige como municipio el 2 de marzo de 1824, siendo desde entonces cabecera de uno de los distritos del territorio de lo que se llamaría Estado de México.

En el parque de la cruz frente a la catedral se encuentra la cruz atrial de tipo plateresco tequitqui, trabajada en 1555 por artistas indígenas. Cabe señalar que uno de los símbolos que distinguen a Cuautitlán es la iglesia del cerrito construida en el siglo XVIII, lugar donde se cree habitó el indio Juan Diego y su tío Juan Bernardino, este lugar se encuentra en los límites de Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli.



Figura 7. La Cruz de Cuautitlán<sup>11</sup>.

En 1890 se dispuso que tomara el nombre de Cuautitlán de Romero Rubio (hoy ya derogada) esto en honor del suegro de Porfirio Díaz.

La urbanización de Cuautitlán comenzó en los Años 30, modernizando sus servicios de infraestructura; ya había electricidad y se iniciaban los trabajos de drenaje, poco después se iniciaron las obras para dotar de agua potable a la población. Entre 1951 y 1957, Cuautitlán contaba con una villa, 7 pueblos, 3 barrios, 6 haciendas, 38 ranchos, una ranchería y 2 colonias. La vocación agrícola del municipio fue transformada

---

<sup>10</sup> Archivo: Jardín , torre del reloj 1919, Cuautitlán.JPG , parque del Reloj



seriamente a partir del periodo gubernamental del doctor Gustavo Baz Prada, y muchos terrenos agrícolas cedieron su lugar a la gran industria.



Figura 8. El antiguo convento de Cuautitlán

Un factor que favoreció de manera decisiva el desarrollo de la planta industrial de Cuautitlán fue la autopista México-Querétaro. Es en 1968, dados los cambios y crecimiento acelerado que presentó la Villa de Cuautitlán, se le otorga la categoría de ciudad.

El acelerado desarrollo industrial, en la década de los setenta, propició una alta inmigración de otros estados, lo que acarreó grandes problemas: carencia de vivienda, asentamientos irregulares, insuficiencia en los servicios públicos y de infraestructura; debido a este crecimiento, en 1973 se ordena la creación del municipio de Cuautitlán Izcalli, el cual, según el decreto número 50, expedido por el congreso local el 23 de junio de 1973, se erigió con territorios de los municipios de Cuautitlán, Tepotzotlán y Tultitlán.

Este acontecimiento alteró el desarrollo económico y social de Cuautitlán, ya que por esta medida tomada con la intención de armonizar el desarrollo regional, Cuautitlán cedió más de la mitad de su territorio, lo que le ocasionó pérdidas de recursos naturales, humanos y de una gran cantidad de ingresos que obtenía a través de la recaudación de impuestos.

En los últimos años, como consecuencia del propio crecimiento poblacional de los municipios de la zona y una mala diferenciación territorial, los gobiernos cuautitlenses se han visto inmersos en problemas por diferendos de límites territoriales con Cuautitlán Izcalli, Teoloyucan, Melchor Ocampo y Tultepec.

Como ejemplos claros de lo anterior, cabe citar que el poblado de San Mateo Ixtacalco está dividido entre dos municipios (Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli), otro problema es el que el Instituto Nacional Electoral (INE) emitió credenciales para votar a los habitantes del Fraccionamiento Santa Elena, que pertenece a Cuautitlán, como radicadas en Tultepec.

**Hidrografía.** El municipio cuenta con el **Río Cuautitlán**, el cual sufre de un grave problema ecológico al sufrir de una severa contaminación por las descargas que recibe a lo largo de su curso. Además existen arroyos intermitentes llamados Diamante, Córdoba, Chiquito, Cacerías y el Molino. Estos eran usados para la agricultura y también están gravemente contaminados al recibir aguas residuales domésticas. El estado de México cuenta con grandes cuencas que proporcionan agua a casi todo el territorio estatal. Pero también hay zonas como el Valle de Cuautitlán-Texcoco que carecen de este líquido vital. Para llevar agua a ésta y otras partes, el gobierno ordena la perforación de pozos profundos y construye grandes sistemas hidráulicos, como el Cutzamala en la cuenca del río Balsas.

**Orografía.** El territorio municipal es casi totalmente plano, contando en su relieve únicamente con una pequeña loma en su parte sur, La cual tiene aproximadamente 10 metros de altura.

Si bien el terreno es plano, presenta una ligera inclinación no perceptible a simple vista, la cual va de poniente a oriente. La zona oriente se encuentra a 2 242 msnm, en tanto que la zona poniente está a 2 253mts. Como se mencionó, la parte más alta se localiza en la loma bonita, y llega a los 2 263 metros sobre el nivel del mar<sup>12</sup>.

**Flora.** Dentro del municipio se tienen bosque de galería: sauce llorón, ahuejote, pirul eucalipto, cedro blanco, tejocote y capulín; vegetación acuática: reina del agua, tule leocaris, chilacastle, lirio, pasto, helecho, berros; pastizal cultivado: zacate inglés, zacate orchard, pasto azul; vegetación cultivada: avena, alfalfa, maíz, sorgo, frijol y algunas hortalizas; pastizal inducido: pasto pata de gallo, zacate navajita, pasto azul, compuestas como aceitilla, girasol, jarilla, nopal, maguey y duraznillo.

**Fauna.** La fauna de Cuautitlán ha sido modificada por las actividades humanas de tal forma que los animales silvestres se reducen a varios tipos de pájaros, como gorriones y chillones, y en algunas ocasiones se pueden observar colibríes, cardenales, calandrias, tordos, domonicos, y urracas, principalmente. El resto se compone de insectos, culebras, lagartijas y roedores<sup>13</sup>.

**Localidades.** El INEGI ha registrado cerca de 150 localidades en el municipio desde 1900 hasta la fecha, la mayoría de ellas han desaparecido al ser absorbidas con el crecimiento de la cabecera municipal o bien han quedado deshabitadas como producto de la migración o porque pasó a formar parte de Cuautitlán Izcalli.

---

<sup>11</sup> Monografía Municipal 1999 Lic. Alberto Fragoso Castañares, Arqueólogo, Luis Córdoba Barradas.

<sup>12</sup> *Ídem.*

Actualmente Cuautitlán cuenta con: una cabecera municipal (Ciudad Cuautitlán), 2 pueblos (San Mateo Ixtacalco y Santa María Huecatitla), 10 barrios, 20 colonias, 33 fraccionamientos, 48 ranchos, 4 granjas, 172 vialidades (52 avenidas, 100 calles secundarias y 20 terracerías) y 2 libramientos.

**Infraestructura, Comunicaciones y Transportes.** Cuautitlán, como municipio integrante de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, tiene acceso a diferentes medios de comunicación y transporte. Su principal acceso es la Autopista México-Querétaro, la vieja carretera Cuautitlán-Tultepec y Cuautitlán-Lechería. La cercanía a la Ciudad de México permite tener acceso a la señal de canales de televisión y radiodifusoras de la capital, así como a la televisora del Estado de México.

También reciben los diarios nacionales y estatales y se cuenta con el servicio de oficinas postales y de telégrafos nacionales.

El municipio cuenta con el servicio de transporte público de 17 líneas diferentes, con derroteros que van desde poblados conurbados al municipio, así como a distintas estaciones del Sistema Colectivo Metro de la Ciudad de México. También cuenta con una estación del Ferrocarril Suburbano del Valle de México de la Ciudad de México (Estación Cuautitlán), que es un medio de transporte de pasajeros masivo que utiliza la vía férrea existente. Su instalación, provocó que se hayan construido varios puentes vehiculares y peatonales para el libre tránsito del tren. Igualmente algunas obras aun siguen en fase de construcción.



Figura 9. Antigua y nueva estación del tren ahora Ferrocarril Suburbano, estación Cuautitlán.

**Salud.** El municipio cuenta con los siguientes:

- ✓ Hospital General Regional "José Vicente Villada", dependiente del Instituto de Salud del Estado de México.
- ✓ Centro de Salud Urbano Municipal.
- ✓ Unidad de Medicina Familiar del IMSS.

- ✓ Dos Clínicas de Salud Pública municipal.

**Educación.** Se cuenta con:

- ✓ 19 jardines de niños, 10 a cargo del DIF, 5 particulares y 4 oficiales que atienden 2,008 alumnos;
- ✓ 29 escuelas primarias, 14 particulares y 15 oficiales, con una población total de 6,086 alumnos;
- ✓ 15 planteles de educación media básica, 11 oficiales y 4 particulares, y albergan 5,274 habitantes;
- ✓ 2 preparatorias, una particular y una por cooperación, para la atención de 1,400 estudiantes;
- ✓ En nivel universitario se cuenta con un plantel particular con una población de 200 estudiantes;
- ✓ 11 planteles técnicos y comerciales, uno oficial y 10 particulares, atendiendo a 1,639 estudiantes escolares

**Comercio.** El comercio, es un sector de gran importancia por la derrama económica que deja al municipio, ya que da cabida a un gran número de personas dentro de diferentes ramas del mismo sector.

Cuautitlán tiene 1 mercado público y un tianguis que regularmente se establecen cerca de las calles de la ciudad los días martes. En el año 1982 llegó a la ciudad la primera tienda de autoservicio. Entre los nuevos centros comerciales de la ciudad destacan:

- Plaza La Vía
- Plaza La Estación



Figura 10. Modernas instalaciones comerciales en Cuautitlán.2010

**Vivienda.** De acuerdo a los resultados que presentó el Censo de población y vivienda 2010, en el municipio se cuentan un total de 36,886 viviendas.

En fechas recientes, la explosión demográfica sucedida en Cuautitlán ha sido resultado de la inmigración hacia el municipio por la oferta de vivienda por parte de Constructoras, que han fraccionado terrenos dedicados desde siempre a cuestiones agropecuarias. Esto ha traído a su vez una falta de infraestructura para cubrir las necesidades básicas de servicios, en especial la recolección de basura y el abasto de agua potable.

**Cultura.** Actualmente todas las actividades culturales confluyen en la Casa de la Cultura "Luis Nishizawa", en honor a este artista plástico mexicano nacido en Cuautitlán.

Actualmente el municipio tiene tradición en la confección artesanal de piñatas, inclusive desde diciembre de 2006 se crea en la explanada del municipio la "Piñata más grande del mundo". El municipio tenía una tradición de bandas de viento en el ámbito musical, la cual se ha ido perdiendo.



Figura 11. La piñata, es una artesanía de Cuautitlán.

**Actividad económica.** Dentro de sus principales actividades económicas se encuentra el ramo industrial el conjunto industrial Cuautitlán, y las zonas comerciales que debido al incremento de la población se ha estado construyendo como son: Santa María las Trojes por mencionar un ejemplo. Cabe mencionar que los días martes de cada semana se coloca un tianguis de puestos ambulantes que en un principio este se encontraba en el centro de Cuautitlán y que poco a poco se ha estado separando y alejándose del centro.

**Turismo.** Los sitios de interés turístico son:

- Catedral de San Buenaventura (antiguo convento colonial), actual sede de la diócesis de Cuautitlán
- Parque de la Cruz, que debe su nombre a una cruz de piedra de la época colonial, única en su tipo en la región.
- Parroquia de Nuestra señora de Guadalupe y San Juan Diego, conocida popularmente como la Iglesia de "El Cerrito", donde la tradición cuenta que nació San Juan Diego Cuauhtlatotzin, y es en este lugar donde se construyó una ermita. Actualmente, debajo de esta Iglesia existe un museo de sitio, con objetos de la época prehispánica, y donde se cree, según la tradición, tuvo lugar la quinta aparición de la Virgen de Guadalupe, ante Juan Bernardino.
- La feria del 12 de diciembre, en la Ermita de El Cerrito, donde se celebra la aparición de la Virgen de Guadalupe. Se realiza una de las ferias más grandes de la región.

**Deporte.** El municipio cuenta con un equipo de futbol de Segunda división mexicana, los Cocoleros de Cuautitlán, y sus juegos como local se realizan en el Estadio Municipal "Los Pinos".

## **Personajes Importantes**

- San Juan Diego Cuauhtlatoatzin (Siglo XVI). Célebre indígena, oriundo de Cuautitlán quien recibe el ayate con la imagen de la Virgen de Guadalupe. Beatificado por S.S. Juan Pablo II
- Alonso Vegerano (Siglo XVI). Historiador y colaborador de Sahagún. Intervino en la integración del Códice Chimalpopoca.
- Pedro de San Buenaventura (Siglo XVI). Historiador y colaborador de Sahagún. Redactó parte de los Anales de Cuautitlán, dominó tres idiomas: náhuatl, latín y español.
- Juan Manuel Giffard (1889-1933). Abogado y constituyente de 1917
- Luis Nishizawa Flores (1918- ). Pintor, maestro de artes plásticas y grabador. Reconocido internacionalmente.

Tabla 2.3 Datos Generales del Municipio de Tultitlán

## 2.4 Tultitlán de Mariano Escobedo

**Toponimia.** Tultitlán es una palabra derivada de los vocablos náhuatl *Tollin* (Tule) y *Tlanti*, y significa "junto al tule" o "lugar del tule". En los tiempos prehispánicos el área de Tultitlán tenía varias lagunas, arroyos y pantanos, donde crecían gran cantidad de tules y otras plantas acuáticas.

El glifo de Tultitlán está representado en los códices Mendocino, Huichapan, Osuna y en la barda de la parroquia, las cuales presentan diversas variantes de las cuatro hojas del tule.

El nombre oficial actual del municipio es **Tultitlán de Mariano Escobedo**. Este apelativo fue dado por decisión del congreso estatal el 2 de octubre de 1912 para honrar al general Mariano Escobedo, ocurrida el 22 de mayo de ese mismo año.

El nombre del municipio de Tultitlan significa "entre tules".

Tultitlán es una palabra derivada de los vocablos náhuatl *Tollin* (Tule) y *Tlanti*, y significa "junto al tule" o "lugar del tule". En los tiempos prehispánicos el área de Tultitlán tenía varias lagunas, arroyos y pantanos, donde crecían gran cantidad de tules y otras plantas acuáticas.

**Historia.** La región de Tultitlán ha sido estudiada por antropólogos y se han hallado restos de mamut en la zona de San Pablo de las Salinas

Municipio de Tultitlán	
Ciudad y municipio de México	
 <b>Escudo</b>	
<b>Ubicación del municipio en el Estado de México</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Latitud</b></li> <li>• <b>Longitud</b></li> </ul>	19°38'42"N 99°10'10"O 19.645, -99.16944
<b>Creación</b>	9 de Febrero de 1825
<b>Entidad</b>	Municipio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>País</b></li> </ul>	 México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Estado</b></li> </ul>	 Estado de México
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cabecera</b></li> </ul>	San Antonio Tultitlán
<b>Pdte. municipal</b>	Dr. Adán Barrón Elizalde  (2016-2018)
<b>Superficie Total</b>	70.58 km <sup>2</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Altitud Máxima</b></li> </ul>	2.250 msnm
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Población Total</b></li> </ul>	524,074 habitantes (Censo INEGI 2010)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Densidad</b></li> </ul>	7,371 hab/km <sup>2</sup>
<b>Gentilicio</b>	Tultitlense
<b>Código INEGI</b>	15109
www.tultitlan.gob.mx	

(1991); el estudio podría hablar de que el animal fue cazado y al calcularse la antigüedad del fósil de 13,000 a 15,000 años, estaríamos hablando de una muy antigua presencia humana en Tultitlán.

Se han encontrado fragmentos de cerámica y figurillas que datan del preclásico (400) y que habrían sido hechas por los antiguos habitantes. En el clásico, habitantes teotihuacanos en el municipio de Tultitlán se dedicaban a la agricultura principalmente y al tejido de ropas con algodón e ixtle.

Los tepanecas fundaron en el año de 1356 Tultitlán; no fue, sin embargo, hasta el año de 1408 en que gobernó el primer tlatoani de Tultitlán, llamado Cuauhtzinteuctli. El último tlatoani de Tultitlán, Citlalcóhuatl, muere de viruela en 1519 a consecuencia de la invasión española. A partir de la conquista, la región pasa a formar parte de la Alcaldía de Tacuba.

Durante la época de la colonia se establecieron haciendas y ranchos en Tultitlán y se impuso la religión católica a los habitantes indígenas.

Una imagen de San Antonio traída por los españoles en 1645, lo convierte en el "Santo Patrono" de Tultitlan.

Tras la Guerra de Independencia, Tultitlán fue uno de los primeros municipios, fundado la histórica fecha del 12 de julio de 1820. Siguió siendo durante el siglo XIX y hasta la Revolución mexicana un lugar de grandes haciendas y rancherías en el que se explotaba a la población campesina e indígena.

### **Templos de San Antonio y de San Lorenzo de Tultitlan**

Son las construcciones religiosas más antiguas de Tultitlan. El templo de San Lorenzo y su claustro fueron edificados entre los años 1570 a 1586, y la obra fue dirigida por Fray Bernardino de la Fuente. Tultitlan en sus inicios tuvo como patrón a San Lorenzo y era una vicaría con dos frailes de planta. Su inicio como parroquia es en el año de 1605 y el nombramiento de San Antonio de Padua como patrón del pueblo se dio en 1907.

Esa construcción se hizo en gran parte, con la piedra que perteneció a los muros del teocalli (pirámide) que existió en Tultitlan en su época mesoamericana. Dicha piedra fue traída de los cerros cercanos de a San Mateo Cuauhtepic y San Francisco Chilpan y su construcción fue lenta y trabajosa, debido a su gran tamaño ya que mide 50 m de largo y sus muros tienen 2 m de espesor. La obra se detuvo en 1744



quedando a medias por más de 70 años. Se reanudaron hasta el año de 1819 y concluyeron en 1826, siendo párroco Mariano Alarcón y el directo de la obra el arquitecto Manuel Téllez Girón.

La construcción del templo la realizaron los indígenas de los pueblos y barrios de la jurisdicción y en la barda se ven labrados los glifos con los nombres de esas comunidades.

En la primera mitad del siglo XX se termina la bóveda y cúpulas, del templo de San Antonio de Padua. El altar mayor es de estilo neoclásico y fue copiado del de Chalma. La bendición de la primera piedra fue el 17 de septiembre de 1905 siendo el párroco José María Gómez Enríquez<sup>14</sup>.



Figura 12. Templo de San Antonio de Padua.

### **División territorial**

- 7 barrios en Cabecera Municipal
- 4 Pueblos
- 44 Colonias
- 37 Fraccionamientos
- 108 Condominios
- 4 Zonas Industriales
- 5 Parques Industriales
- 8 Ejidos
- 1 Parque Ecológico

**Actividades económicas.** Tultitlán fue hasta la década de 1970 una región rural; sin embargo, la alta inmigración al lugar dio como resultado la industrialización y urbanización de la mayoría del municipio;

---

<sup>14</sup> Cuadernillos histórico de Tultitlan N° 1, 199

pese a esto, aún abundan los pueblos en el municipio, aunque la ganadería y agricultura no representan más que un porcentaje bajo en las actividades económicas.

- Agricultura: maíz, alfalfa y frijol.
- Ganadería: ganado bovino, porcino, equino y caprino, todos en poca cantidad y aves.
- Industria: cuenta con la zona industrial Cartagena, la cual alberga reconocidas empresas y últimamente ha crecido de manera importante la actividad de almacenamiento y distribución de diversos materiales dentro del municipio.
- Comercio: hay muchas zonas comerciales en el municipio de Tultitlán; existen muchas plazas y mercados, pero la más importante es la Central de Abasto, ubicada cerca de la cabecera municipal.

Cerca del 90% de la población del municipio se dedica a las actividades del sector terciario: comercio y servicios.

Actualmente en el centro de Tultitlán, frente al palacio municipal se cuenta con un remodelado jardín y un nuevo centro de espectáculos al aire libre, se ha remodelado el Kiosko del parque y se han añadido elementos de iluminación a las jardineras así como la colocación de un nuevo piso a la plaza de color marrón.

Esos cambios se han realizado como parte de la nueva imagen de la plaza de Tultitlán, con la cual se pretende el entretenimiento y el esparcimiento de sus habitantes así como de visitantes, entre las actividades que se realizan los fines de semanas se incluyen bailes prehispánicos y concursos de canto en el centro de espectáculos al aire libre. Es posible encontrar fácilmente algún lugar donde tomar un helado o un café, ya que alrededor de ésta plaza existen diferentes puntos de encuentro para las familias.

En ésta renovada plaza se llevan a cabo la tradicional Feria de Tultitlán, el Grito de Independencia, celebraciones de navidad entre otras fechas importantes. Es recomendable visitar la catedral y el palacio municipal.

**Salud.** El municipio cuenta con algunas clínicas y consultorios médicos de carácter particular, así mismo en el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) municipal existen servicios de consulta externa, odontología y psicología de bajo costo y se ofrecen jornadas de salud.

El 4 de marzo del 2010 se inauguro el Hospital de Alta Especialidad Bicentenario de la Independencia perteneciente al Instituto de Seguridad y servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), hospital de alta especialidad, con 300 camas totales y cinco quirófanos.

Actualmente cuenta con la clínica 198 del Instituto Mexicano de Seguridad Social (IMSS) que se encuentra ubicada en Juana María Pavón s/n; esto obedece a la creciente demanda poblacional de la localidad San Pablo de las Salinas. Ésta clínica ofrece servicios básicos de atención médica; apoyándose para pruebas clínicas más complejas del hospital 98 ubicada en Villa de las Flores.

**Festividades religiosas.** Se conservan festividades religiosas católicas en los pueblos más antiguos del municipio, que son: Santa María Cuauhtepac, San Pablo, San Mateo, San Francisco Chilpan y San Antonio Tultitlán, la cabecera municipal, cada uno festeja la fiesta de su Santo Patrono, además de las festividades de cada barrio de la cabecera.

#### **Celebraciones de los barrios de la cabecera municipal**

- Santiaguito 24 de julio (semana santa, domingo de resurrección)
- san Lorenzo 10 de agosto (parroquia de San Antonio)
- San Bartolo 25 de agosto
- Nativitas 12 de diciembre
- Belém 25 de diciembre
- Reyes 6 de enero
- Concepción 8 de diciembre
- San Juan 24 de junio
- San Pablo Apóstol (su conversión, 25 de enero) - La tradicional feria se realiza el domingo más próximo al día 25 en el pueblo San Pablo de las Salinas
- San Pedro y San Pablo (29 de junio)- La tradicional feria se realiza el domingo más próximo al día 29 en el pueblo San Pablo de las Salinas
- Señor de la Palma (domingo de ramos) - La tradicional feria se realiza en la parroquia del señor de la palma en el pueblo de San Pablo de las Salinas.
- Señor de Chalma (Estado de México Chalma), habitualmente en abril - Tradicional celebración derivada de una peregrinación. La fiesta se realiza en el pueblo de San Pablo de las Salinas

## Capítulo 3

---

### Diagnóstico de la situación Actual

Con la finalidad de realizar un diagnóstico completo de la situación local, en cada una de las zonas de estudio, identifique tres Direcciones las cuales por sus funciones dentro del Gobierno municipal, se vinculan en atender la problemática de los RSU, y son responsables de generar programas de apoyo para mejorar el medio ambiente, estas son: **Dirección de Servicios Públicos, Dirección de Desarrollo Urbano, Dirección de Ecología y Medio Ambiente.**

En las lecturas investigadas encontré un cuestionario diagnóstico<sup>15</sup>, el cual utilicé para conocer las características de cada uno de los Municipios y los programas actuales de reciclaje, además de la infraestructura que se tiene para este fin, así como los logros en estos programas, solicité se contestara este cuestionario por cada una de las direcciones mencionadas en los tres Municipios

Inicialmente solicité información acerca de qué programas de reciclaje sí existen y de existir estos, cuáles son sus avances, esto por medio de escrito directo, en la oficialía de partes dirigido a cada departamento y acudiendo de manera directa a los departamentos mencionados, sin embargo la respuesta en dos de los tres municipios fue nula, el único de mayor información con este método fue Cuautitlán Izcalli, los otros municipios me direccionaron por medio del Sistema de Control de Solicitudes de Información del Estado de México (SICOSIEM<sup>16</sup>), estos cuestionarios fueron enviados por este medio, a los tres municipio en estudio, teniendo alta respuesta por el municipio de Tultitlan, Cuautitlán Izcalli y muy baja por el municipio de Cuautitlán México.

Sin embargo en la mayoría de las respuestas, no recibí información clara y precisa por parte de las autoridades competentes de cada municipio, ya que me refieren verificar datos por medio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Plan de Desarrollo Municipal (PDM), aunado a estos me apoyé en documentos oficiales de registro municipal, como lo son prontuarios de información

---

<sup>15</sup> Cuestionario Diagnóstico para conocer la situación de la gestión de los Residuos Sólidos Municipales, Libro Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, SEMARNAT, 1ª. Ed. 2001 pág. 164 – 177.

<sup>16</sup> SICOSIEM, derivado del Instituto de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de México, [www.sicosiem.org.mx](http://www.sicosiem.org.mx), [www.saimex.org.mx](http://www.saimex.org.mx)

municipal y estatal así como del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGECEM), con ello complete en su mayoría estos cuestionarios.

Una vez recabada esta información, la concentré por Dirección en Tablas y gráficas que facilitan comparar las respuestas de cada municipio.

Finalmente realizo un cuadro diagnóstico basado en sus Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), facilitando así la comprensión de las áreas de oportunidad en la región.

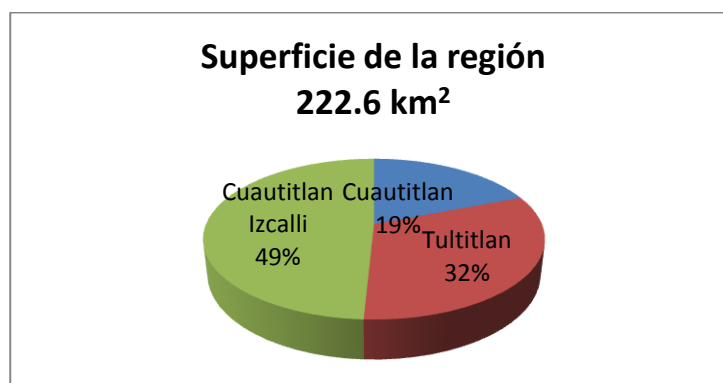
### 3.1 Datos Socio-Demográficos

Información resumida en las tablas de acuerdo a los resultados de los cuestionarios presentados en el Anexo 1.

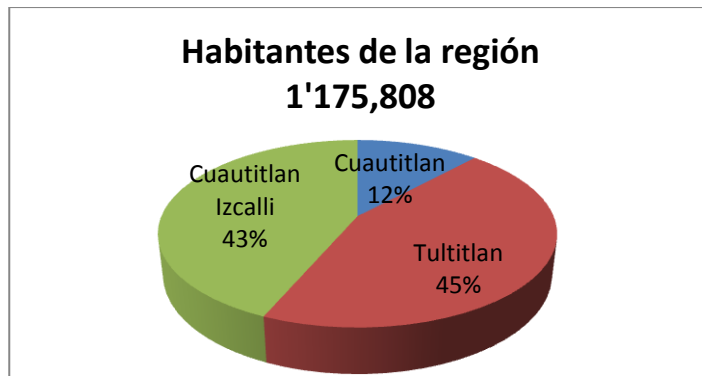
**Tabla 3.1 Datos Demográficos de la región.**

Municipio	Superficie (Km2)	No. Habitantes (miles de personas)	No. de Densidad de población (Hab/Km2)	No. De viviendas	Poblacion Municipal		Tasa de crecimiento Anual (%)	Tendencia de crecimiento de la zona urbana
					Urbana	Rural		
Cuautitlan	42.5	140,059	3	36,886	-	-	5.3	-
Tultitlan	70.58	524,074	7	134,851	-	-	4.88	-
Cuautitlan Izcalli	109.54	511,675	5	135,004	491,208	20,467	1.8	-

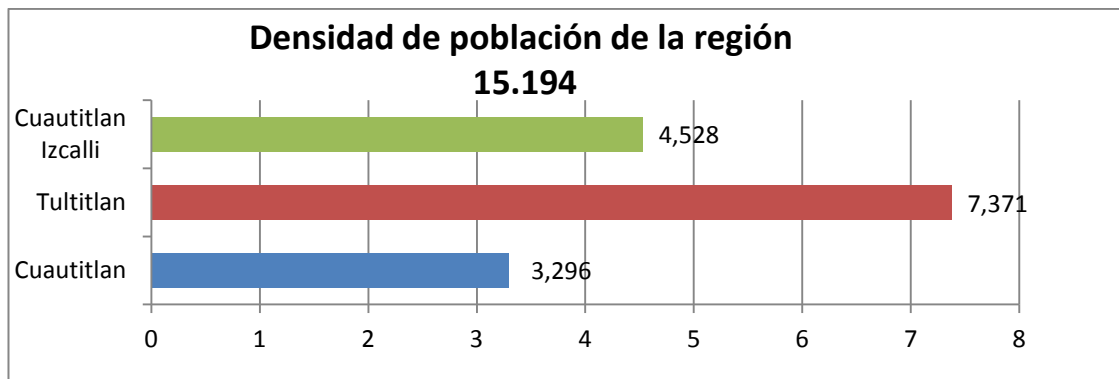
Fuente: Cuestionario 1, Dirección de desarrollo Urbano



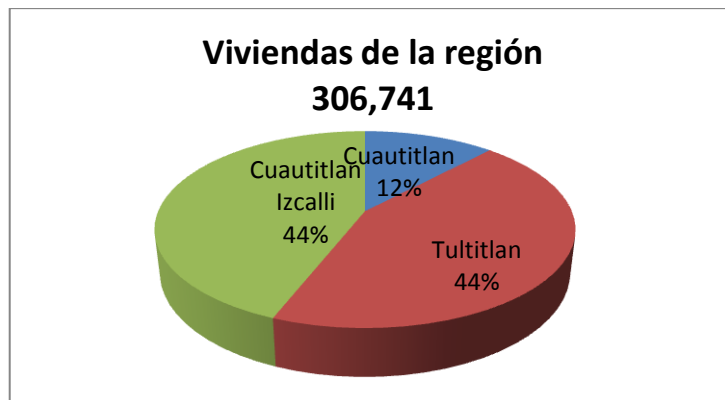
Gráfica 1. Distribución territorial de los municipios en la región de estudio.



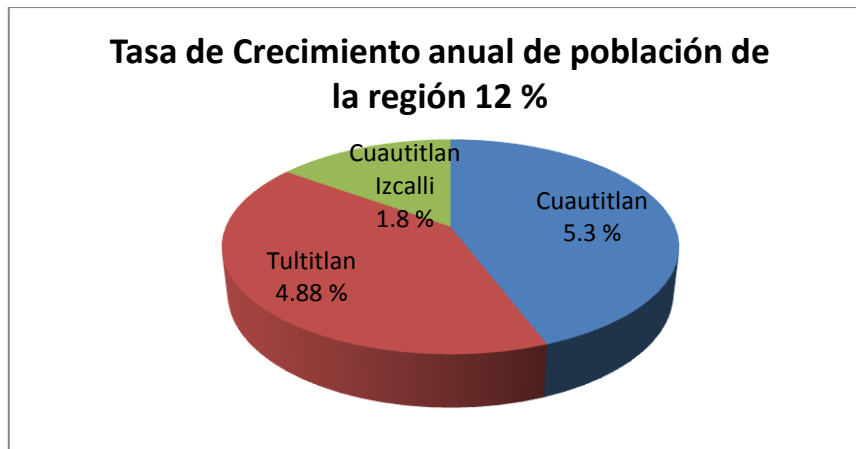
Gráfica 2. Distribución de la población de los municipios en la región de estudio.



Gráfica 3. Densidad de población de los municipios en la región de estudio, se miden hab/km2



Gráfica 4. Número de viviendas en la región de estudio.



Gráfica 6. Tasa anual de crecimiento de población en la región de estudio. INEGI 2011.

**Tabla 3.2 Características del Municipio**

Municipio	Viento m/seg	Temperatura promedio °C	Precipitación pluvial anual mm	Superficie total de áreas públicas km <sup>2</sup>	Longitud total de vías (avenidas y calles) pavimentadas. Km <sup>2</sup>
Cuautitlan	-	16	700	23.53	13
Tultitlan	-	16	700	-	-
Cuautitlan Izcalli	1 a 3	15	680	1.21	71.44

Fuente, Cuestionario 1, Dirección de Desarrollo Urbano.

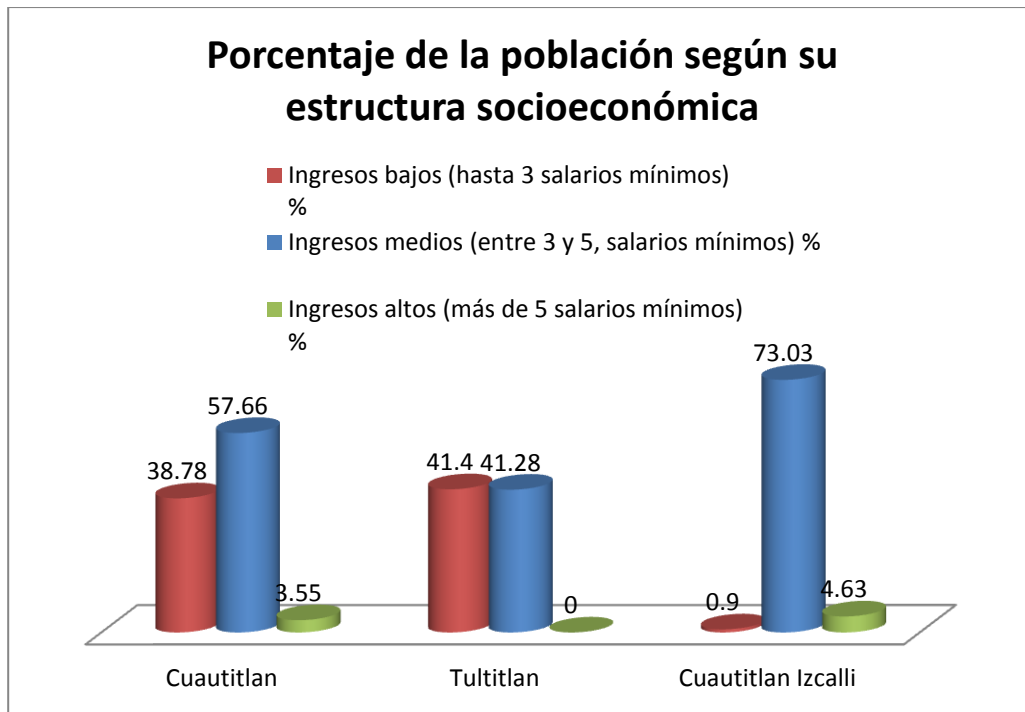
En los tres municipios dominan características ambientales semejantes por su colindancia. Sin embargo su desarrollo urbano es diferente

### 3.2 Datos Socio-económicos

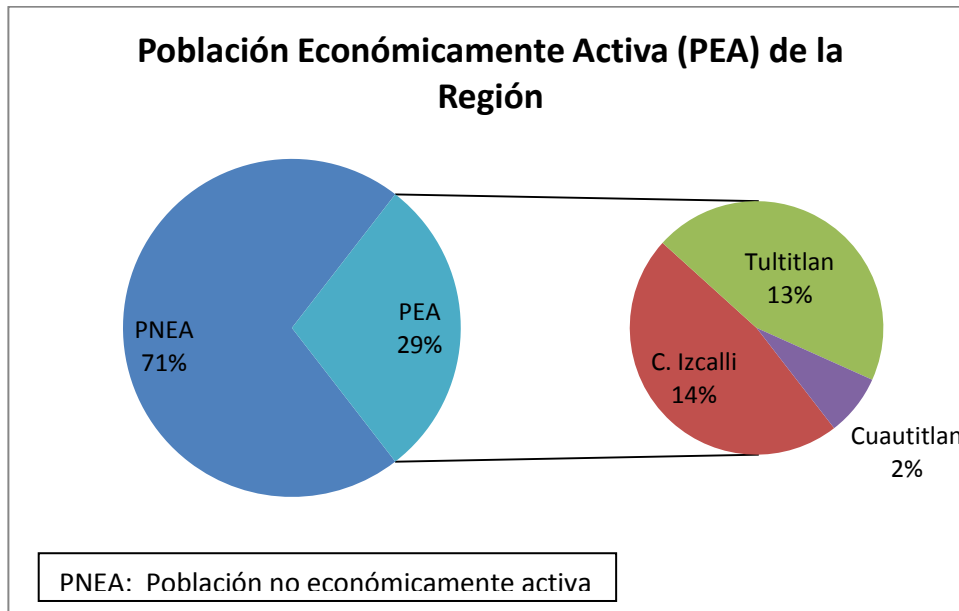
**Tabla 3.3 Porcentaje de población según su estructura socioeconómica (expresado en salarios mínimos).**

Municipio	Ingresos altos (mas de 5 salarios mínimos) %	Ingresos medios (entre 3 y 5, salarios mínimos) %	Ingresos bajos (hasta 3 salarios mínimos) %	Poblacion Económicamente Activa PEA (miles de personas)
Cuautitlan	3.55	57.66	38.78	26,677
Tultitlan	-	41.28	41.4	153,668
Cuautitlan Izcalli	4.63	73.03	0.9	161,110

Fuente, Cuestionario 1, Dirección de Desarrollo Urbano



Gráfica 7. Porcentaje de la población según su estructura socioeconómica. INEGI 2011.



Gráfica 8. Población económicamente activa de la región.



### 3.2.1 Principales actividades económicas de la región

**Tabla 3.4 Actividades económicas de la región de acuerdo a su importancia en cada Municipio.**

Municipio \ Tipo de Actividad	1	2	3	4	5
Cuautitlan	Servicios, Comercio, Restaurante y Hoteles.	Industria	Agricultura	Entretenimiento	Agropecuario, sicultura y pesca
Tultitlan	Industria	Comercio	Servicios	Agropecuario, sicultura y pesca	Agicultura
Cuautitlan Izcalli	Manufactura	Servicios Financieros	Comercio	Electricidad, Transporte y Comunicaciones	Agropecuario, sicultura, pesca y minero.

Fuente, Cuestionario 1, Dirección de Desarrollo Urbano

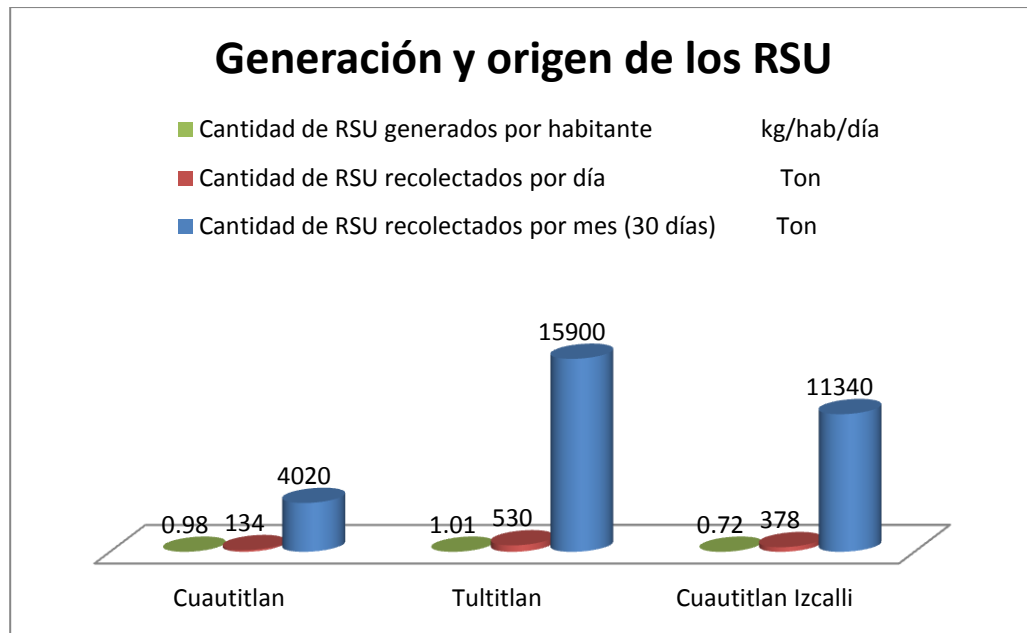
Por la ubicación de los parques industriales se muestra a Cuautitlán en primer lugar de actividades de comercio y servicios, notablemente la agricultura en los tres municipios se va eliminando a pesar de contar con mucha área para esta actividad.

### 3.3 Generación y recolección de RSU en la región.

**Tabla 3.5 Cantidad de RSU recolectados y generados**

Municipio	Cantidad de RSU recolectados t / mes	Cantidad de RSU recolectados t/día	Cantidad de RSU generados por habitante kg/hab/día
Cuautitlan	4020	130	0.98
Tultitlan	15900	530	1.01
Cuautitlan Izcalli	11340	378	0.72

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos



Gráfica 9. Cantidad de RSU recolectados y generados

La tendencia hace verdad la relación consumidor-desechos, ya que depende el número de consumidores existirá el número de residuos, hemos visto que el mayor número de habitantes lo tiene el Municipio de Tultitlan, sin embargo es muy probable que C. Izcalli aumente y rebase esta tendencia por el aumento de centros comerciales y desarrollos habitacionales, al igual que el Municipio de Cuautitlán que está en aumento de desarrollos habitacionales y por ende mayor número de consumidores.

**Tabla 3.6 Servicios de Recolección de RSU en la región.**

Municipio	Localidad		% de población atendida	Numero de Rutas	Frecuencia												¿Como considera la población el servicio de recolección de basura?
	No. De sectores	No. Zonas			Diaria			3 Veces por semana			2 Veces por semana			1 Vez por semana			
					rutas	Turnos	viajes / día / camion	rutas	Turnos	viajes / día / camion	rutas	Turnos	viajes / día / camion	rutas	Turnos	viajes / día / camion	
Cuautitlan	-	-	100	10	8	2	2	2	2	-	-	-	-	1	2	-	-
Tultitlan	23	-	95	23	4	1	1	19	2	1	0	0	0	0	0	0	-
Cuautitlan Izcalli	8	-	88	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	Bueno

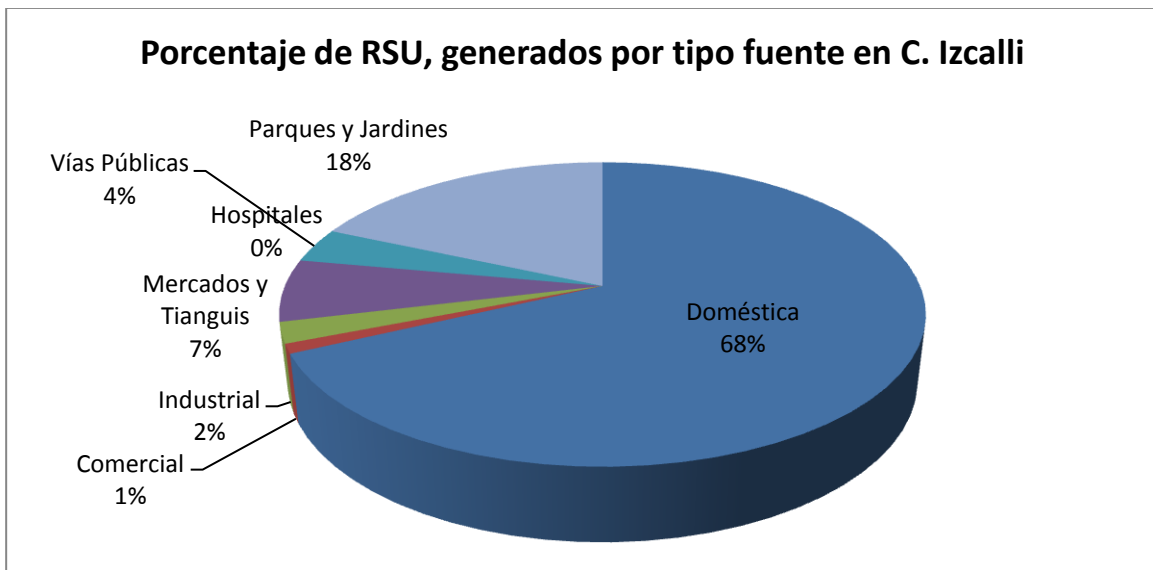
Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

Notamos que teóricamente el único municipio en dar este servicio a todos los habitantes es Cuautitlán México, es probable que a mayor extensión territorial, mayor es la problemática de creación de rutas para la recolección, como lo es en C.Izcalli.

**Tabla 3.7 Generación de RSU por tipo fuente**

Fuentes	Municipio	t/día	Cantidad de Usuarios	% del Total
Domestica	Cuautitlan Izcalli	368.92	511,675	68
Comercial	Cuautitlan Izcalli	5.47	210	1
Industrial	Cuautitlan Izcalli	12	5	2.21
Mercados y Tianguis	Cuautitlan Izcalli	36	-	6.64
Oficinas de Gobierno	Cuautitlan Izcalli	-	-	-
Vías Públicas	Cuautitlan Izcalli	20	511,675	4
Hospitales	Cuautitlan Izcalli	-	4	-
Parques y jardines	Cuautitlan Izcalli	100	-	18.44
Turística	Cuautitlan Izcalli	-	-	-

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

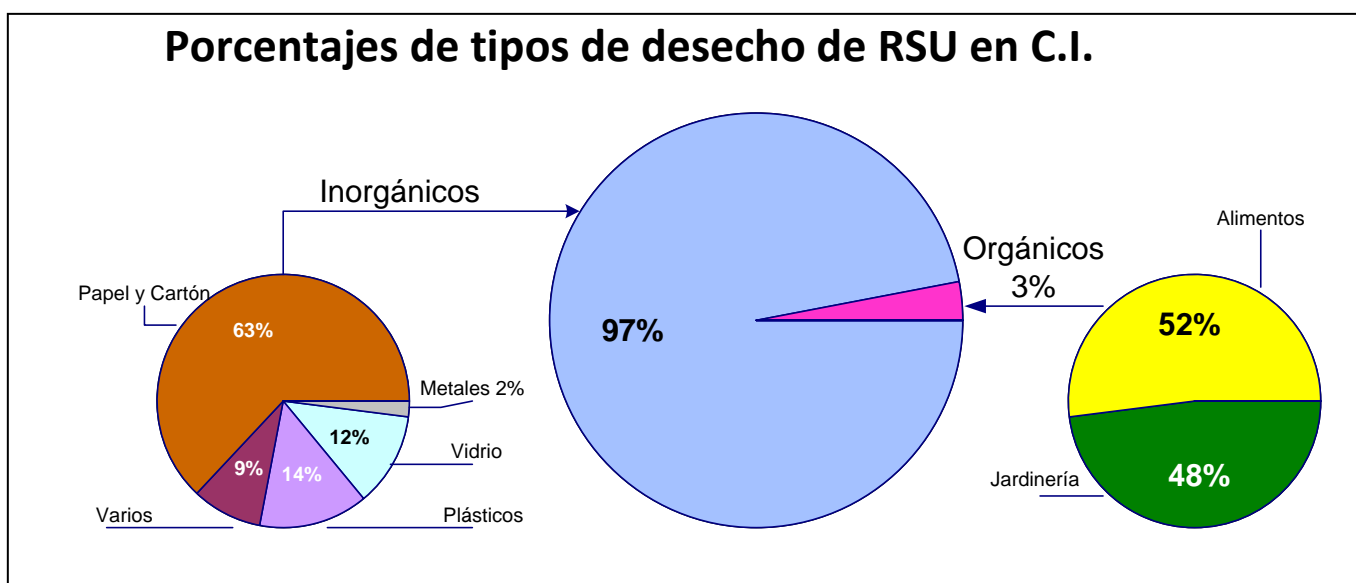


Gráfica 10. Porcentaje de RSU, generados por tipo fuente en Cuautitlán Izcalli

**Tabla 3.8 Porcentajes de tipos de desecho de RSU en Cuautitlán Izcalli**

Municipio	Inorgánicos %				Orgánicos %		Varios %
	Papel y Cartón	Metales	Vidrio	Plásticos	Residuos de Jardinería	Residuos de Alimentos	
Cuautitlan Izcalli	61.22	1.94	11.66	13.61	1.35	1.47	8.75

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos



Gráfica 11. Porcentaje de RSU, generados de tipos de desechos de RSU en Cuautitlán Izcalli (C.I.)

### 3.4 Personal de Servicios públicos en Cuautitlán Izcalli

**Tabla 3.9 Personal de servicios públicos en el proceso de limpieza y recolección de RSU en C.I.**

Municipio	Proceso	Personal Sindicalizado	Personal de Planta		Personal Eventual
Cuautitlán Izcalli	Administración:	12	12	-	12
	Barrido:	82	82	-	82
	Recolección:	368	368	-	368
	Transferencia:	0	-	-	-
	Tratamiento:	0	No refiere	-	No refiere
	Disposición Final:	0	No refiere	-	No refiere
	Servicio de apoyo:	0	No refiere	-	No refiere

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

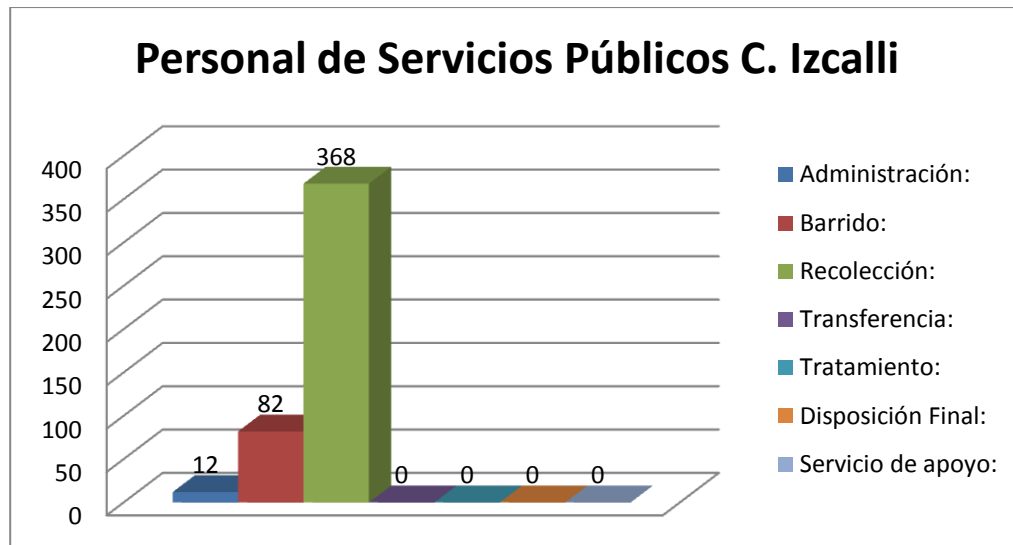


Figura 23. Cantidad de personal de Servicios Públicos en Cuautitlán Izcalli.

La mayor parte del personal operativo está dedicada a la recolección, sin embargo no se ha logrado cubrir más que el 88% de la población. Todos los datos recabados son del área del gobierno, por lo que no tengo datos que mencionen cual es la participación exacta del sector privado en los ámbitos de recolección y transferencia de los RSU, se conoce que de manera informal los ayudantes de los camiones recolectores son en su mayoría voluntarios sin prestaciones ni sueldo, pero son necesarios para cubrir la demanda de estos servicios.

### 3.5 Participación de los sectores social y privado en el manejo de los RSU en la región.

Tabla 3.10 Participación del sector público privado en la recolección y tratamiento de RSU.

Municipio	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE DE LA EMPRESA	PARTICIPACION EN EL MANEJO					ÁMBITO GEOGRÁFICO			
			Barrido	Recolección	Transferencia	Tratamiento	Disposición Final	Local	Estatal	Regional	Otro
Cuautitlán	Público	Servicios Públicos Municipales	X	X	X			X			
	Privado	Tecnosilicatos de México S.A. de C.V.					X			X	
Tultitlán	Público	Servicios Públicos Municipales	X	X	X						
	Privado	Tecnosilicatos de México S.A. de C.V.					X	X		X	
Cuautitlán Izcalli	Público	Servicios Públicos Municipales	X	X	-	X	X	X		X	
	Privado										

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

**Tabla 3.11 Almacenamiento temporal de los RSU**

Municipio	No. de contenedores para almacenamiento de RSU	Capacidad	Frecuencia de recolección	No. De Estaciones de Transferencia		Distancia de estación a sitio de Disposición Final ( km )	Tipos de sitio de Disposición final.			
				Propios	Concesionados		Tiraderos Controlados	Rellenos sanitarios	Tiraderos a cielo abierto	Tiraderos Clandestinos
Cuautitlan	14	10	-	1	-	12	-	1	-	-
Tultitlan	-	-	-	2	0	-	0	1	0	0
Cuautitlan Izcalli	66	4,6,7 y 8	ver cuadro anterior	0	0	-	1	0	1	0

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos.

En el almacenamiento temporal contamos aquellos que son los vehículos camiones que realizan la recolección de RSU en las comunidades. Por la parte de disposición final Cuautitlán paga al sitio de Tultitlan por este servicio.

**Tabla 3.12 Tiraderos y rellenos Sanitarios**

Municipio	Nombre del sitio			Características				
	Tiradero a cielo abierto	Tiradero Controlado	Relleno Sanitario	Superficie ( ha )	Vida útil	Años en servicio	Toneladas al día recibidas	Distancia a la localidad ( km )
Cuautitlan	-	Cicedes	Tecnosilicatos de Mexico, Sierra de Guadalupe	-	-	-	-	12
Tultitlan	-	-	Tecnosilicatos de Mexico, Sierra de Guadalupe	11.3	3 meses	-	890	-
Cuautitlan Izcalli	San Jose Huilango	San Jose Huilango	-	13.2	3 meses	No refiere	407	No refiere

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

Cuautitlán México sí cuenta con su lugar de separación de residuos sin embargo no con sitio de disposición final. Teóricamente los sitios de disposición Final de Tultitlan y C.Izcalli deberían haber cerrado su operación hace más de cinco años pero debido a la planeación y costos de apertura de nuevos sitios se siguen sobreexplotando estos sitios.

**Tabla 3.13 Localidades que depositan en los sitios (Tiraderos)**

Nombre del sitio	Nombre de la localidad	Municipio al que pertenece	Población atendida (hab)	No. De viajes / día al sitio	Ton / día que deposita
Sierra de Guadalupe	Cuautitlán	Tultitlan	140,059	-	-
	Tultitlán	Tultitlan	497,870	20 - 30	890
San Jose Huilango	C. Izcalli	C. Izcalli	450,274	-	407

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

Aunque Cuautitlán México tiene lugar de separación, no cuenta con su propio sitio de Disposición final lo que aumenta el costo en esta parte.

**Tabla 3.14 Datos de los sitios (Tiraderos)**

Municipio	Nombre del sitio	No. De pepenadores en el sitio	La disposición final de RS está concesionada	Nombre de la empresa operadora	Período de operación	Sistema de cobro
Cuautitlán	Sierra de guadalupe	Se desconoce	si	Tecnosilicatos de México, S.A. de C.V.	-	Facturación
Tultitlán	Sierra de guadalupe	Se desconoce	-	Tecnosilicatos de México, S.A. de C.V.	Se desconoce	Facturación
C.Izcalli	San Jose Huilango	Se desconoce	no	-	-	-

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

Solo se recabaron datos básicos de los Sitios debido a la nula respuesta sobre los mismos.

### 3.6 Reciclaje de los RSU en la región.

Tabla 3.15 Acciones de reciclaje en la región

Municipio	¿Se han realizado campañas de concientización y educación ambiental?	¿Cada cuando y porqué medios?	¿Se lograron los objetivos, y por qué?	¿Qué percepción tiene la población del problema de la basura?	¿Qué actividades se tienen para el mejoramiento del manejo de los residuos?
Cuautitlán	si	En escuelas de nivel básico primarias y secundarias, cuando la escuela lo solicita	Sí, porque se imparten las platicas cuando son solicitadas	La sociedad demanda se cambie de lugar el tiradero (CICEDES), por considerar insalubre las condiciones en la localidad de Tlaxculpas.	Crear un programa de limpia y recolección, cambiar de lugar el centro de acoplamiento de la basura (CICEDES), para mejorar la condición de la salud pública de la localidad de Tlaxculpas, fomentar la cultura de reciclaje y reúso de los desechos a fin de disminuir la cantidad que se produce diariamente.
Tultitlán	si	Hay una actividad llamada educación ambiental la cual se lleva a cabo por medio de platicas conferencias, las cuales son importadas por personal de la dirección de ecología, los programas constan de cómo saber separar el PET, COMPOSTA, LOMBRICOMPOSTA, MICROPARCELAS y el programa adopta un árbol	-	-	
Cuautitlán Izcalli	si	Una vez al mes aproximadamente el DIF municipal realiza jornadas, en donde se explica la realización de la composta y para qué sirve, donando a los participantes la misma, así como la Dirección de Desarrollo Urbano y medio Ambiente para el uso de la reforestación.	Se están logrando los objetivos de acuerdo a los programas de la Dirección de Servicios Públicos.	La población lo aprueba pero considera que podemos mejorar el servicio.	Continuar con los proveedores que nos garanticen el depósito de basura o bien la adquisición de una propiedad para el acumulación de Residuos Sólidos Municipales.

Fuente, Cuestionario 3, Dirección de Ecología y Medio Ambiente.

En los tres municipios se imparten pláticas de educación ambiental, sin embargo no son acciones suficientes para hacer conciencia en los habitantes de la región.

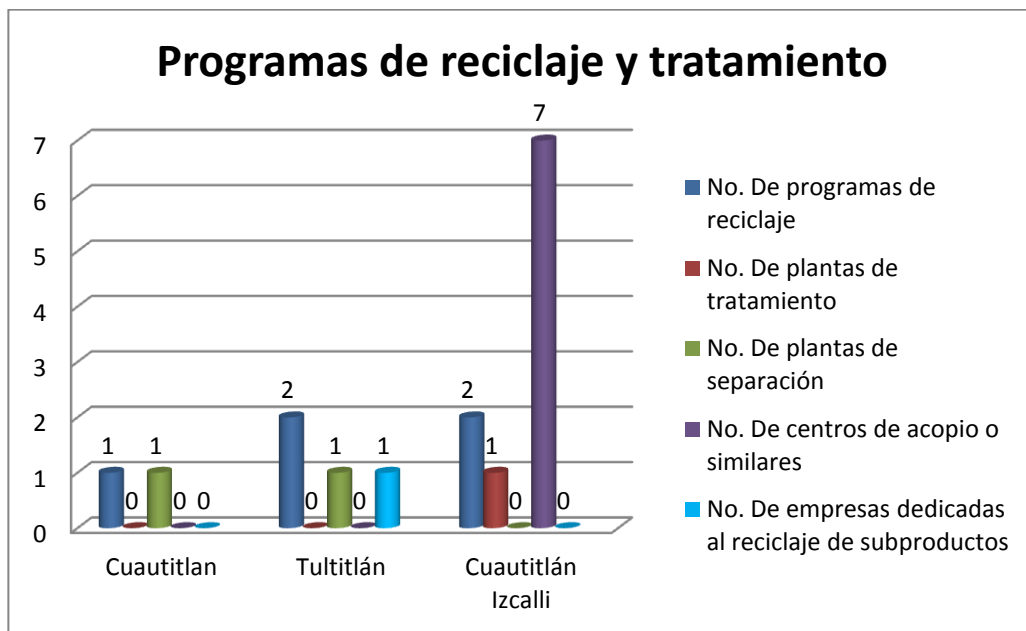


**Tabla 3.16 Programas de reciclaje en la región**

Municipio	No. De programas de reciclaje	Nombre de los programas de reciclaje	No. De plantas de separación	No. De capacidad para separación	Costo de segregación / t	No. De centros de acopio o similares	No. De empresas dedicadas al reciclaje de subproductos
Cuautitlán	1	Educación y difusión ambiental	1	-	-	0	-
Tultitlán	2	Adopta un árbol y conferencias de educación ambiental	1	-	-	-	1
Cuautitlán Izcalli	2	Centros de Acopio y programa de composta	0	20 de acopio y 92 de composta	donación	7	-

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

### 3.6.1 Reciclaje y tratamiento



Gráfica 13. Acciones de Reciclaje y tratamiento en la Región.

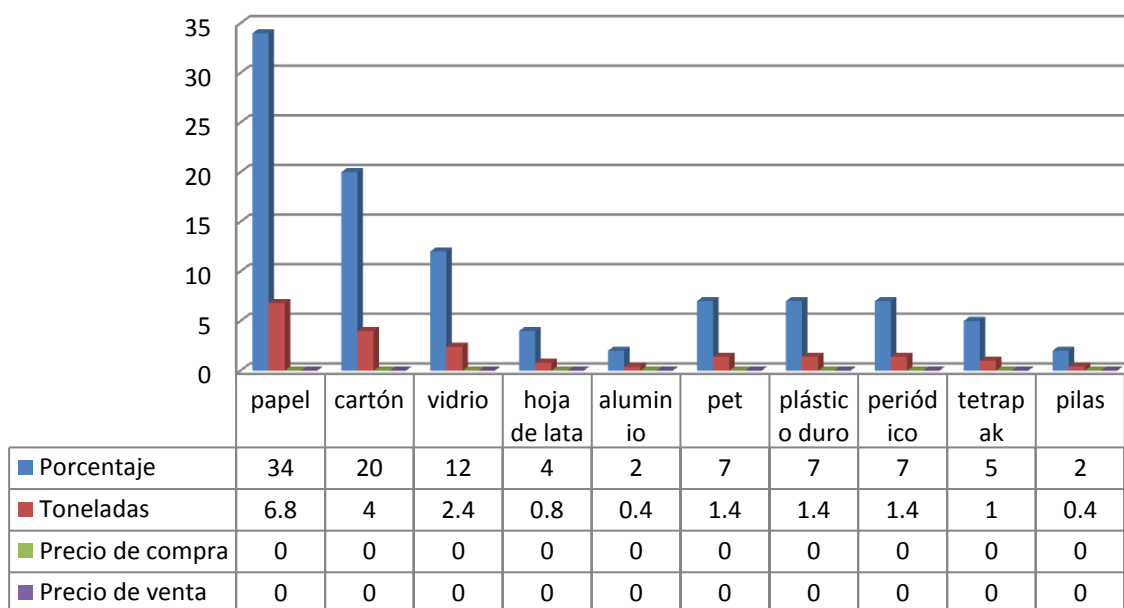
Los tres Municipios se han interesado en el tema del reciclaje sin embargo no basta la teoría de las pláticas y Cuautitlán Izcalli muestra mayor interés en tomar acciones que acerquen a toda la población.

**Tabla 3.17 Comercialización de los subproductos reciclados en C. Izcalli**

Municipio	Subproducto	Porcentaje %	Cantidad t / mes	Precio de compra \$ / kg	Precio de venta \$ / kg
Cuautitlán Izcalli	papel	34	6.8	0	-
	cartón	20	4	0	-
	vidrio	12	2.4	0	-
	hoja de lata	4	0.8	0	-
	aluminio	2	0.4	0	-
	pet	7	1.4	0	-
	plástico duro	7	1.4	0	-
	periódico	7	1.4	0	-
	tetrapak	5	1	0	-
	pilas	2	0.4	0	-
	Total	100	20		

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

**Manejo y Comercialización de los subproductos de reciclaje en Cuautitlán Izcalli**



Gráfica 14. Manejo y Comercialización de los subproductos de reciclaje en Cuautitlán Izcalli

**Tabla 3.18 Tratamientos realizados en C. Izcalli**

Municipio	Tratamiento	Subproducto que requiere	t/mes	Producto obtenido	t/mes	Costo por tonelada \$
Cuautilán Izcalli	Incineracion	-	-	-	-	-
	Composta	Residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excrementos y purinas, por medio de la reproducción masiva de bacterias aerobias termófilas que están presentes en forma natural en cualquier lugar (posteriormente, la fermentación la continúan otras especies de bacterias, hongos y actinomicetos).	323.16	Composta cernida	103	donación
	Vermicomposta	-	-	-	-	-
	Alimento para animales	-	-	-	-	-

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

**Tabla 3.19 Resultados obtenidos por el tratamiento en C. Izcalli**

Municipio	Toneladas de residuos orgánicos que se reciben (anuales)	Toneladas de composta que se generan (anuales)	Toneladas de material de reciclaje que se reciben (mensuales)	% del volumen tratado del total generado	Capacidad instalada total de tratamiento	Cantidad de empleados / 1000 hab	Costo del tratamiento / tonelada tratada	Cantidad de turnos / día, centros de acopio
Cuautilán Izcalli	3878	1236	20	100%	-	0.000018, que viene de 9/511,000	-	1 turno de 9 - 18 hr

Fuente, Cuestionario 3, Dirección de Ecología y Medio Ambiente.

### 3.7 Conclusión, Análisis FODA (*Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas*)<sup>17</sup>, de la Región.

FODA	Internas	Externas
Positivas	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los tres Municipios desean realizar acciones que ayuden al reciclaje de RSU.</li> <li>- En la región, la mayoría de la población se considera urbana, y eso hace hábitos similares de consumo, lo que ayudará a implementar un plan de acción similar en toda la región.</li> <li>- Al ser la mayoría de la población gente joven y con gran número de niños, hace posible el acercamiento de la población, a este tipo de acciones a favor de su medio ambiente y entorno deseando crear una mayor calidad de vida en sus familias.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al formar esta región parte del área Metropolitana, se pueden obtener mayores recursos, por parte del Gobierno Estatal y Federal, para la implementación de nuevas estrategias en el reciclaje.</li> <li>- Su zona geográfica, ubica a la región en una zona de fácil acceso a los mercados de compra de productos reciclables.</li> <li>- Existe en el Municipio de Cuautitlán Izcalli un proyecto (<i>Centros de Acopio</i>), que ha hecho ver mayor participación por parte de la población en general, mismo que debe replicarse en los otros municipios y darle una gran difusión al mismo para su mayor éxito.</li> <li>- Actualmente los tres municipios tienen en su gobierno al mismo Partido político lo que podría facilitar el acercamiento a un mismo proyecto.</li> </ul>
Negativas	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo que complica la unión de esfuerzos por parte de estos tres municipios es su propia autonomía y el cambio de partidos políticos en el gobierno, lo que debilita acciones en conjunto y proyectos de mediano y largo plazo.</li> <li>- La baja comunicación que existe entre las tres direcciones que pueden dar pauta a un programa de reciclaje hace que se obtengan pocos resultados en sus proyectos.</li> <li>- Los sitios de disposición final al ser sobreexplotados, generan un mayor problema en la región debido a que no existe una planeación para otros sitios en la región.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actualmente en el sitio de disposición final de C.Izcalli se están recibiendo RSU del Distrito Federal, a causa de un cierre de operaciones de su propio sitio de disposición final del mismo, lo cual acelera el problema de volumen de RSU y saturación de los mismos en la zona.</li> <li>- El Gobierno estatal tendría la opción de apoyar en la implementación de este tipo de proyectos en la región sin embargo este Gobierno no ha dado alguna directriz que apoye este tipo de programas y esto genera una desmotivación para obtener recursos con este fin.</li> </ul>

<sup>17</sup> FODA (en inglés SWOT), es la sigla usada para referirse a una herramienta analítica que le permitirá trabajar con toda la información que posea sobre su negocio, útil para examinar sus *Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas*.

# Capítulo 4

## Propuesta

Al realizar el diagnóstico de la región, se observa la falta de acciones, que generen resultados a favor de una cultura del reciclaje en la comunidad, y a la disminución de los RSU, en lugares públicos e inadecuados.

Por lo tanto, continúa la problemática de encontrar RSU en calles, avenidas, parques y con ello generación de fauna, centro de infecciones e inundaciones debido a que los RSU tapan las coladeras y continúa la desmejora en la imagen urbana.

### 4.1 Diagrama Actual

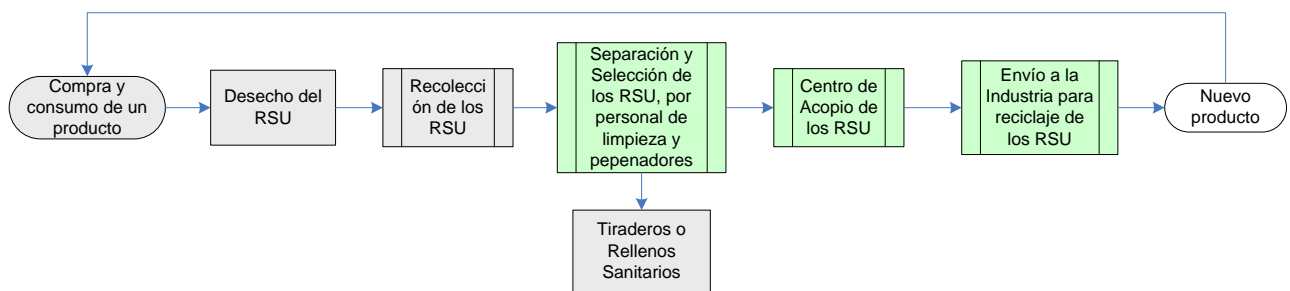


Figura 13. Diagrama actual de la cadena de reciclaje en Cuautitlán Izcalli.

En el capítulo anterior se realizó un análisis FODA del cual he generado la siguiente propuesta.

### 4.2 Propuesta

Se creará una empresa de tipo Asociación Civil <sup>18</sup> (A.C.<sup>19</sup>) que además logre cumplir con los requisitos para ser sujeta de donaciones<sup>20</sup> nombrándola **“Valor a México”** cimentada en dos ejes de acción, el primer eje es crear un Instituto del Reciclaje y el segundo eje es crear el Centro Regional de Acopio de RSU.

1. Eje 1. El Instituto del reciclaje: Este Instituto lo llamaremos (“Reciclar sí cuenta”, “Recicla ahora”, “Recicla ya” o **“Recicla Hoy”**), se creará con el objetivo de dar un nuevo valor a los

<sup>18</sup> De acuerdo a la asesoría de la Lic. Karina Alicia Rodríguez de la notaría 93 de Cuautitlán Izcalli, la extensión A.C. o S de R.L. de C.V., son las mejores opciones para crear una empresa con este objeto social, dentro de los actuales marcos legales, 2015

<sup>19</sup> [www.tuempresa.gob.mx](http://www.tuempresa.gob.mx), <http://proyectosocia1.blogspot.mx/2012/04/pasos-para-constituir-una-asociacion.html>, <http://proyectosocia1.blogspot.mx/2013/12/asociaciones-civiles-en-mexico.html>

<sup>20</sup> De acuerdo a la asesoría de la C.P. Virginia Gpe. Ríos C., 2016, LISR\_DOF-18-11-15, Título III Artículo 79 XXV e). Y calculo de ISR para tablas finales.

consumidores de la región el cuál es “reciclar”, el Instituto tendrá la tarea de realizar acciones que promuevan la Educación Ambiental y den a conocer las labores del Centro Regional de Acopio, de esta manera se dará conocimiento y confianza en la población para este proyecto.

- ✓ Para lograr este “valor”, se realizará un trabajo de activación dentro de las comunidades principalmente dirigida hacia los niños, con “talleres de reciclaje” en parques y escuelas, sketch teatrales, etc.
  - ✓ Otra función del Instituto es crear conciencia en los consumidores, realizando recorridos dentro de la “Zona Verde”, con la proyección de videos que apoyen a la creación de conciencia de este valor.
  - ✓ Dar capacitación y asesoría sobre el manejo adecuado de los RSU desde la casa u hogar hasta en las vías públicas, áreas de recreación y medios de transporte móviles.
  - ✓ Finalmente acercarnos a la industria y gobiernos locales, dando pláticas del manejo adecuado de los RSU y su impacto dentro de la cadena de Reciclaje.
2. Eje 2. Centro Regional de Acopio: Su misión será acopiar de manera eficiente, el mayor volumen de desechos reciclables, producto del consumo de la población y enviarlos a la industria adecuada para su reciclaje. Al Centro Regional de Acopio lo llamaremos “**Zona Verde**”, su operación ayudara a disminuir el volumen de residuos en las vías públicas. Este centro regional será un Centro de distribución el cuál se abastecerá de otros micro-centros de acopio que se instalarán en la región<sup>21</sup>, a los micro-centros de acopio se les llamara “**Puntos verdes**”, de esta manera nos acercaremos a la comunidad para que sea fácil comenzar a reciclar, en el Centro Regional se concentrará todo el material que se acumule en los “**Puntos verdes**”.

Los “**Puntos verdes**” deberán colocarse en zonas públicas de gran afluencia, como centros comerciales y parques, donde se pueda acudir hasta en fin de semana a dejar material reciclable.

La meta final es hacer que la población a partir de este proyecto tire en el lugar adecuado sus residuos, porque es lo mejor para su entorno y no por remuneración económica. Se busca tener un manejo adecuado de los RSU, y generar conciencia en los consumidores, apoyando de esta manera a un impacto positivo en el inicio de la cadena del reciclaje.

---

<sup>21</sup> Proyecto centros de acopio en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Sub-secretaría del Medio Ambiente 2010.

## Proceso meta con los programas a implementar

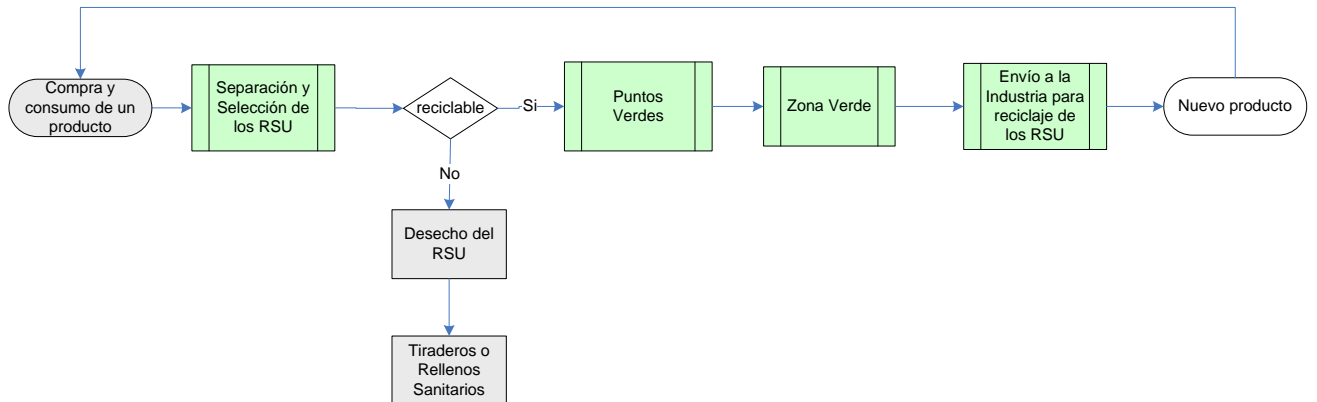


Figura 14. Diagrama meta de la cadena de reciclaje en la región de estudio.

En el siguiente capítulo, se realiza la Formulación y Evaluación del Proyecto de Inversión, para conocer los alcances del proyecto y funcionamiento del mismo, así como la viabilidad económica para ser un proyecto autónomo y sustentable.

# CAPÍTULO 5

## Desarrollo del Proyecto

### 5.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

**Objetivo:** Reeducar y generar conciencia en la Población del valor de reciclar y la importancia de llevar al lugar indicado sus residuos reciclables.

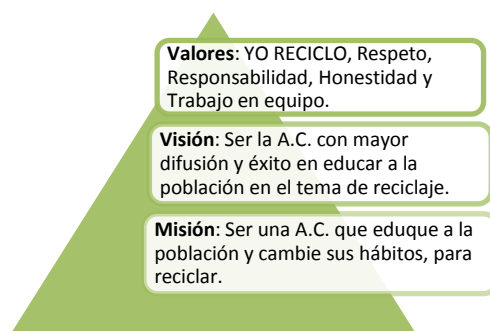


Figura 15. Pirámide de la planeación estratégica.

### 5.2 LOCALIZACIÓN

**5.2.1 Macro localización.** *Punto visto en el Capítulo 2.*

**5.2.2 Micro localización.** Se trabaja en la Micro localización de tres puntos:

- Instituto de Reciclaje “Recicla Hoy”.
- Centro Regional de Acopio “Zona Verde”.
- Micro centros de acopio “Puntos verdes”.

**Definición<sup>22</sup>.** Los centros de acopio son instalaciones dónde se reciben, acumulan, acondicionan y almacenan temporalmente los residuos reciclables o aprovechables de los residuos sólidos urbanos o de manejo especial, que han sido separados previamente en la fuente de origen o durante el flujo de los residuos.

Este proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Estar cercano a la población en general.
2. Que sea de fácil acceso para llegar en transporte y/o a pie.
3. Que se encuentre en vías públicas de gran afluencia.
4. Facilitar la comunicación con vías importantes hacia otros municipios.

<sup>22</sup> SEMARNAT, “Criterios para la ubicación, operación y cierre de infraestructura ambiental para acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial”, pág. 12, 1ª. Ed. 2010



Cumpliendo estos puntos se pretende dar mayor confianza y fluidez de las personas al centro regional de acopio y a los puntos verdes de acopio.

En publicaciones y estudios realizados por la SEMARNAT<sup>23</sup>, encontré los criterios técnicos para la ubicación de estos centros de acopio, basándome en ellos para el cumplimiento de este proyecto.

Estos criterios son de acuerdo a su superficie de almacenamiento, cito textualmente:

*“Además de lo señalado en los planes de desarrollo estatal o municipal en cuanto a usos del suelo, los centros de acopio deberán considerar las siguientes restricciones en cuanto a su ubicación:*

- a) La ubicación de los centros de acopio con una superficie de almacenamiento de hasta 100 m<sup>2</sup> deberán considerar los señalamientos generales en cuanto al uso del suelo de cualquier establecimiento mercantil.*
- b) Los centros de acopio con una superficie de almacenamiento mayor a 100 m<sup>2</sup> y menor a 1000m<sup>2</sup> deberán ubicarse en vialidades que tengan un ancho mínimo de 12 m y a una distancia mínima de 100 m de escuelas mercados públicos, hospitales, iglesias, terminales de transporte público y otros sitios de concentración de población.*
- c) Los centros de acopio con una superficie de almacenamiento mayor a 1000 m<sup>2</sup> sólo podrán establecerse en zonas o áreas industriales.”*

De acuerdo a estos criterios técnicos, los Puntos verdes no tendrán una superficie mayor a 100 m<sup>2</sup> y el Centro Regional de Acopio tendrá una superficie entre 100 m<sup>2</sup> y 999 m<sup>2</sup>, para cumplir con el propósito de estar cercanos a la población, porque establecerse en zonas industriales hace difícil el acceso a la población en general.

Los factores de mayor relevancia dada su incidencia en el proyecto son los siguientes:

- a) Reglamentos locales de instalación y operación: Además de los criterios establecidos por la SEMARNAT, debemos analizar el reglamento del Municipio que se decida, para la instalación del centro regional.
- b) Conveniencia del terreno y facilidad de accesos de vías públicas: Se busca una ubicación con gran afluencia de personas y de una extensión no mayor a 999 m<sup>2</sup>, que este en una avenida principal y sea de fácil acceso para llegar caminando o en transporte.

---

<sup>23</sup> SEMARNAT, “Criterios para la ubicación, operación y cierre de infraestructura ambiental para acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial”, pág. 12, 1ª. Ed. 2010

- c) Disponibilidad de servicios públicos: Se requiere alimentación eléctrica bifásica convencional y trifásica para maquinaria, drenaje, agua, gas, retiro de basura, protección contra incendios, comunicación rápida a través del servicio de transporte público.

En Cuautitlán Izcalli, existen dos principales avenidas que recorren el centro del Municipio: Av. 1° de mayo y Av. J. Jiménez Cantú, sobre estos corredores sería excelente la ubicación del Centro de Acopio Regional y los “Puntos Verdes” deberán colocarse en zonas de mayor afluencia familiar como son el Parque de las esculturas, Parque Espejo de los Lirios, Zonas comerciales y Escolares.

En Tultitlán, existe la Zona Oriente y la Zona Poniente el lugar más adecuado para el Centro de Acopio Regional es la Av. San Antonio, cercana a la cabecera Municipal y a la vieja carretera Lechería-Cuautitlán la cual nos lleva de manera sencilla al 3er. Municipio relacionado al proyecto. De igual manera los “Puntos Verdes”, deberán colocarse en Parques en este caso la Plaza Hidalgo es la Principal del Municipio, además de zonas escolares y zonas comerciales como en la zona oriente.

En Cuautitlán se cuentan con dos avenidas principales la Av. 20 de Noviembre y camino al Cerrito la cual nos da acceso directo a la Autopista México-Querétaro, estas avenidas son las de mejor ubicación para el Centro de Acopio Regional, de igual manera los puntos verdes se colocarán en parques principales como el parque de la cruz ubicado frente a la Catedral de Cuautitlán, otro punto importante es frente al Estadio de los Pinos lugar de una gran afluencia los fines de semana por las familias, así como zonas escolares y comerciales, este Municipio cuenta con nuevos desarrollos de vivienda lo que apoya al acercamiento de la población infantil a esta nueva cultura ambiental.

Al realizar una búsqueda en las agencias de bienes raíces de aquellos inmuebles que presenten las características mencionadas se encontraron las siguientes opciones:

**Tabla 5.1 Ubicaciones para el Centro Regional de Acopio**

Opción	1	2	3	4	5
<b>Ubicación</b>	Av. primero de Mayo s/n Tepalcapa, Cuautitlán Izcalli.	Tepalcapa Cuautitlán Izcalli	Tultitlán Centro	C.Izcalli Centro urbano	Tejocotes 1, Bosques de Morelos, C.Izcalli.
<b>Extensión de terreno</b>	446 m2	450 m2	130 m2	3,300 m2	
<b>Superficie construida</b>	320 m2	400 m2	130 m2	2,500 m2	300 m2
<b>Precio</b>	\$35,000 m.n.	\$40,000 m.n.	\$14,000 m.n.	\$180,000 m.n.	\$16,500 m.n.

<b>Acceso</b>	Av. principal	Av. principal	Av. Secundaria	Av. Secundaria	Av. Secundaria
<b>Instalaciones</b>	Nuevas, sin oficinas	Usadas y ofna.	Usadas, sin ofna.	Usadas con oficina	Usadas con ofna.
<b>Calificación</b>	Buena	Buena	Regular	Malo	Bueno

Fuente: Century 21 galería, Cuautitlán Izcalli 58818103, Grupo terra Bienes raíces, Cuautitlán Izcalli, 58686021

**Calificándolas bajo los siguientes criterios:**

	<b>Regular</b>	<b>Bueno</b>	<b>Excelente</b>
<b>Extensión de Terreno</b>	100 – 300 m <sup>2</sup>	300-500 m <sup>2</sup>	500-999 m <sup>2</sup>
<b>Acceso</b>	Vía secundaria	Vía primaria	vía primaria
<b>Instalaciones</b>	Posible remodelación	Posible remodelación	Instalaciones nuevas.

Para definir la mejor ubicación del centro de acopio, se hace la evaluación ponderada de estos inmuebles, resultando como **la más viable la opción “5”**

**Tabla 5.2 Evaluación de los lugares para el centro regional de Acopio**

Factor	Peso	Calificación					Calificación Ponderada				
		Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	Opción 5
Acceso a red eléctrica trifásica	0.1	10	10	4	10	10	1	1	0.4	1	1
Drenaje	0.05	10	10	10	10	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Suministro de agua	0.05	10	10	10	10	8	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
Acceso a red telefónica	0.1	10	10	10	10	10	1	1	1	1	1
Vías de comunicación amplias	0.1	10	8	4	6	8	1	0.8	0.4	0.6	0.8
Nave techada e infraestructura	0.1	10	9	9	9	9	1	0.9	0.9	0.9	0.9
Extensión de terreno	0.15	7	8	3	1	7	1.05	1.2	0.45	0.15	1.05
Oficinas o superficie construida	0.05	7	9	5	10	8	0.35	0.45	0.25	0.5	0.4
Garantía o fianza	0.05	10	10	10	10	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Recibo de arrendamiento	0.05	10	10	10	10	10	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Precio por metro cuadrado	0.2	8	7	5	10	10	1.6	1.4	1	2	2
<b>Total</b>	<b>1</b>						<b>9</b>	<b>8.75</b>	<b>6.4</b>	<b>8.15</b>	<b>9.05</b>

Fuente, Método de calificación: RECIMEX 2010, manual de negocios de reciclaje de Plásticos, valuación de centro de acopio, Pág. 74

### 5.3 ESTUDIO DE MERCADO

#### Introducción

Tiene como objeto conocer la oferta aparente de desechos de RSU de la región, la cuál es resultante del consumismo y desecho de la población y la recolección de los RSU de los municipios. También conoceremos la manera en que se comercializan estos desechos y estableceremos una estrategia para nuestros fines educativos que apoyen a mejorar los hábitos al desechar los RSU por medio del Centro de Acopio Regional y el Instituto de Reciclaje.

### 5.3.1 Oferta y Demanda

**OFERTA.** De la tabla 3.5 capítulo 3 tenemos la siguiente información:

Municipio	Cantidad de RSU recolectados t / mes	Cantidad de RSU recolectados t/día	Cantidad de RSU generados por habitante kg/hab/día
Cuautitlan	4020	130	0.98
Tultitlan	15900	530	1.01
Cuautitlan Izcalli	11340	378	0.72

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

**Tabla 5.3 Resumen de generación y recolección de los RSU en la región**

	RSU t/mes	RSU t/día	RSU Recolectados t/día	RSU Generados hab/día	Porcentajes	RSU Disponibles t/día
<b>Total por mes</b>	31260	1042.00	1042	2.71	100	0.00
Inorganicos y varios	30378.47	1012.62	1012.62	2.63	0.97	0.00
Orgánicos	855.40	28.51	28.513	0.074	0.03	0.00

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos

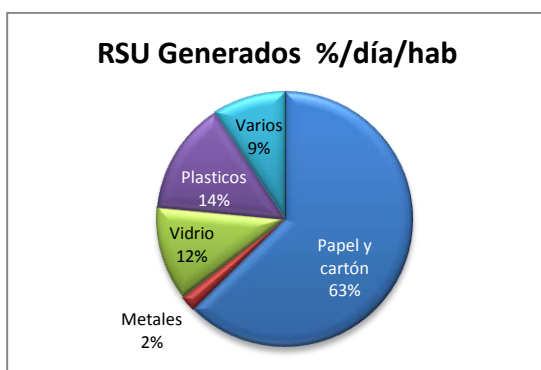
La información a detalle solo se obtuvo del Municipio de C. Izcalli, sin embargo el tipo de consumidores de la región son similares por lo tanto el tipo de desechos y su porcentaje deben ser similares, y la gráfica 10 y 11 del capítulo 3, obtenidas de dicho Municipio nos orienta en conocer el tipo de desperdicios, su cantidad y porcentaje (esto es medición de forma indirecta).

Los resultados son:

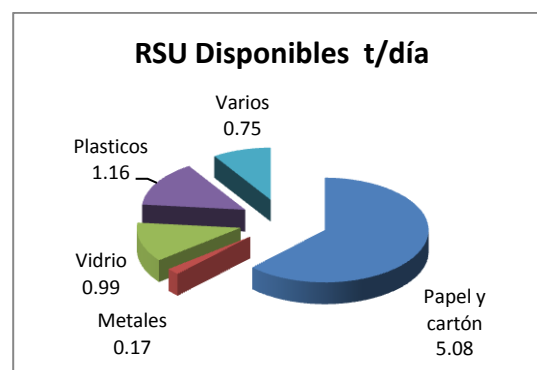
**Tabla 5.4 Cantidad de RSU de acuerdo a su origen en C. Izcalli**

Tipo de RSU	RSU Porcentajes	RSU t/mes	RSU t/día	RSU kg/día/hab	RSU Disponibles t/día
Papel y cartón	0.61	18598	619.92	1.61	0.00
Metales	0.02	589	19.64	0.05	0.17
Vidrio	0.12	3542	118.07	0.31	0.99
Plásticos	0.14	4135	137.82	0.37	1.16
Varios	0.09	2658	88.60	0.24	0.75
<b>Total</b>	<b>0.9718</b>	<b>29522</b>	<b>984</b>	<b>2.58</b>	<b>3.07</b>

Fuente, Cuestionario 2, Dirección de Servicios Públicos



Gráfica 15. Porcentaje de RSU generados.



Gráfica 16. Cantidad de RSU disponibles por día.

De acuerdo al resultado del diagnóstico aplicado, los materiales que se acopiaran de inicio para su envío a la industria son: papel, cartón y Plástico PET, esto por su volumen de desecho además de su fácil manipulación, aunque el vidrio también muestra una cantidad considerable, no se inicia con él por sus riesgos al ser manipulado.

**México es el líder mundial en reciclaje de PET, botella a botella, grado alimenticio.** Una Asociación Civil dedicada a la promoción y acopio de material Pet es Ecología y Compromiso Empresarial, A.C. (ECOCE<sup>24</sup>). En los últimos 12 años, ECOCE ha acopiado más de 2 millones de toneladas de envases de PET post-consumo, esto es equivalente a:

- **Llenar más de 100 veces el Estadio Azteca.** En 2013, se acopiaron 428 mil toneladas de envases de PET post-consumo, 3.3% más en comparación con 2012, con 414 mil toneladas.

<sup>24</sup> Es una Asociación Civil sin fines de lucro que se centra en la recuperación de envases de PET, creada en el año 2002, por 20 grupos de las principales marcas refresqueras.

La posibilidad de obtener una gran cantidad de acopio para los materiales seleccionados, es alta y esto indica una buena oferta en el mercado de la industria.

**DEMANDA.** Los residuos obtenidos de la región no se quedarán a ser procesados para uso exclusivo de la misma región por el contrario puede iniciar fuera de la región su proceso en la industria y regresar como producto final por ello es importante conocer la demanda en el País.

➤ Celulosa y Papel

El consumo aparente hasta el año 2012 en México es cercano a los 6.8 millones de toneladas al año y el residuo es de alrededor de 5.3 millones de toneladas al año, los residuos acopiados hasta el año 2012 son alrededor de 3.2 millones de toneladas lo que representa el 47% del consumo necesario, hasta el año 2012 se tiene identificado una exportación de este material de alrededor de 177 mil toneladas, lo cual hace notar que el material disponible para acopiar en el país es de alrededor de 3.5 millones de toneladas al año.

La Tabla siguiente resume las cantidades recuperadas por diferentes gremios de material derivado de la celulosa y papel, mostrando los balances finales hasta el año 2012.

**Tabla 5.5 Consumo Nacional de celulosa y papel**

Balance final de Origen y Destino de la Fibra									
Balance Nacional (miles de toneladas)	Producción Nacional (4860) - Exportación (183) + Importación (2140) = Consumo Aparente Nacional de Productos de Papel (6837)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Tipos de Papel 1000 t	Periódico	Escritura e impresión	Sacos, Bolsas y Envoltura	Cartón para caja corrugada	Cartoncillo	Cartoncillo Líquidos domésticos	Papeles Especiales	Higiénicos y faciales	TOTAL
A Consumo Aparente	390	1250	254	2875	526	166	391	985	6837
A1 Residuos Generados	323	649	254	2682	278	166	10	985	5347
B Acopio Actual de la CNICP	201	541	49	2313	81	18	10	10	3223
C Acopio Actual Exportado	2	0	0	160	15	0	0	0	177
D = (B+C) Acopio Actual Total	203	541	49	2473	96	18	10	10	3400
E = (A-D) Disponible Aparente	187	709	205	402	430	148	381	975	3437
F Materiales No recuperables	160	601	166	195	301	0	381	975	2779
G = (E - F) Disponible real	27	108	39	207	129	148	0	0	658
H Limitación de localidades menores de 50,000 habitantes	13	13	24	66	60	42	0	0	218
I = (G - H) Acopio adicional Actualmente factible	13	95	15	141	69	106	0	0	439
Acopio Máximo Adicional Factible C + (Partes de F) + (H/2) + I	50	365	110	422	207	127	0	0	1281

Fuente: Plan de Manejo 2012 para los residuos de Papel y Cartón en México 2012, pág. 25, Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y del Papel.

➤ DATOS DEL PET EN MÉXICO<sup>25</sup>

- En el Valle de México se consumen **cada día 600 toneladas de PET**.
- Un 52% de los materiales plásticos se destinan a la fabricación de embalajes y envases.
- Los envases representan 30% de los desechos domésticos.
- Los envases de PET ocupan un 5% del peso y 40% de los rellenos sanitarios.
- Cada mexicano consume 7 kg de PET al año.
- 60% del PET se exporta a China, Estados Unidos y otros países latinos.
- La generación de PET en México se incrementa 7% al año.
- Anualmente, en promedio, 90 millones de botellas de refrescos y agua purificada son lanzadas a las vías públicas, bosques y playas de México.
- Se estima que las botellas de PET demoran hasta 500 años en degradarse.

El **38% de lo acopiado se queda en México para consumo de las 12 nuevas plantas de reciclado de PET** (envases grado alimenticio y no alimenticio, fibra textil, poliéster, láminas de termo formado, flejes y filamentos). Esto equivale a una capacidad instalada de consumo de 208 mil toneladas por año y una inversión de más de 272 millones de dólares.

“México exporta 60% del PET que recicla a China y a otros países de Asia para ser transformado en fibras sintéticas, las cuales regresan a México en forma de ropa, peluche y textiles. Razón por la cual es necesario incrementar las inversiones para plantas recicladoras de plástico ya que al reciclar se favorece la reducción en el precio de los productos terminados de plástico. En el país se generan cerca de 833 mil toneladas de PET que se recuperan de la basura cada año, sin embargo, el negocio del reciclaje de este material no es tan próspero debido a que más de la mitad de esta cantidad es llevada a China y Estados Unidos.”<sup>26</sup>

Ambos productos se han vuelto fundamentales en muchas industrias, debido a que a pesar del incremento en precio, su uso representa ahorros frente a otros materiales. Por este motivo, podemos establecer que su demanda es inelástica, es decir que la cantidad demandada de PET y Cartón varía en una menor proporción al incremento de los precios.

---

<sup>25</sup> Fuente: ECOCE, CONCAMIN ANIP, julio 2013, <http://www.miambiente.com.mx/?p=30113>

<sup>26</sup> Fuente: <http://www.promexico.gob.mx/proveedores/oportunidades-de-negocio-para-proveedores-de-plastico-en-mexico.html>

### 5.3.2 Mezcla de Mercadotecnia

- **Producto.** El centro regional de Acopio producirá pacas de PET, papel y cartón post-consumo, obtenido de los “puntos verdes”, los cuales se abastecerán con los programas de separación de residuos implementados por el Instituto del reciclaje en escuelas, casas, parques, centros comerciales, oficinas e industria.

Se invitara a unirse a este proyecto a personal de los Municipios de la región, de los tiraderos y pepenadores independientes, para aumentar el material de Acopio.

#### Imágenes de Pacas de Cartón, Papel y PET.



Figura 16. Imágenes de Pacas de cartón, papel y Pet que se utilizan en la industria para su reciclaje.

Las características de las pacas pueden variar por el tamaño de la prensa con la que se cuenta, las de mayor comercialización son:

Medidas: 120 x 80 x 120 cm

Peso: pacas de PET: 200 kg (+- 5% de humedad)

Peso: pacas de Papel y Cartón: 300 kg -10% (humedad)

Colores pacas de Pet: 70% natural: 30% verde, azul.

Flejado: fleje de PET o rafia



Volumen deseado: 180,000 kg/mes

Calidad: <2% otros materiales. Solo botellas de refresco agua e infusiones en pacas de PET.

<5% humedad y mezcla materiales de mejor o menor calidad de papel y cartón.

Las pacas se enviaran a la industria correspondiente donde se fabrican distintos productos.

**Materia Prima.** Para la producción de pacas de PET compactado, la materia prima es el PET post-consumo el cual haya servido como envase de refrescos, agua purificada, infusiones y jugos.

Para la producción de pacas de Papel y Cartón compactado, la materia prima es el papel y cartón post-consumo el cual haya servido como cajas de cereales, cajas en general, rollos para papel, rollos para telas, rollos para plásticos de envoltura; El papel que haya servido para hojas de libreta, hojas de impresoras, hojas de libros, sobres de envoltura y folders.



Figura 17. Envases de PET, Cartón y Papel post-consumo.

- **Precio.** Los puntos verdes y Centro Regional de Acopio no se dedicaran a la compra de este material ya que se acumulara este producto por las donaciones realizadas de la población en general y el cobro del envío de este material a la industria ya es un ingreso que se destinara para hacer este proyecto autosustentable.

Analizaremos los precios del mercado para conocer el mejor para envío de estos materiales:

**A) Determinar los mecanismos de generalización del precio.**

La comercialización de ambos productos es de manera común en negocios pequeños que se ubican en calles o avenidas principales de las colonias populares y en zonas industriales, la gran mayoría de estos negocios son establecidos de manera clandestina (Es decir, no cuentan con reglamentos sanitarios o de ecología y medio ambiente que permitan la acumulación de estos materiales en locales pequeños y

cerrados), la forma de operar es abrirlo y colocar carteles a la vista del público con los precios de compra por cada kilo de material, las personas acuden llevando el material flejado o en bolsas para su venta, estos locatarios se encargan de acumular grandes cantidades para venta a la industria o a empresas formalizadas que acumulan nuevamente este material, con el fin de venderlo a un mayor precio a la industria para su reciclaje.



Figura 18. Acarreo de material a granel, para su venta a locales minoristas, por población en general.

### B) Determinar a qué precio vender

Al realizar la investigación de mercado, no existe un portal especializado para comparar precios de estos productos los precios de compra-venta, son de los pequeños locatarios a las medianas empresas e industria que recicla el producto post-consumo, todo se fija según el pago final de la industria y la competencia en las calles.

**Tabla 5.6 Precios de venta a minoristas**

Minoristas locales en calles y Avenidas		
Material	Clasificación	a Granel \$/kg.
PET	Mixto	\$ 4.50
	Cristal	\$ 4.50
	Verde	\$ 4.00
Cartón	-	\$ 1.40
Papel	Archivo blanco	\$ 2.00

Precio a partir de 1 kilo<sup>27</sup>

**Tabla 5.7 Precios de venta a mayoristas**

Mayoristas de Planta			
Material	Clasificación	a Granel \$/kg.	Paca \$/kg
PET	Mixto	\$ 6.20	\$ -
	Cristal	\$ 7.00	\$ -
	Verde	\$ 4.00	\$ -
Cartón	-	\$ 1.75	\$ 1.90
Papel	Archivo blanco	\$ 2.90	\$ -

Precio a partir de 100 kilos

Los precios enlistados son sujetos a cambio sin previo aviso, de acuerdo a la ley de oferta-demanda que exista al momento de la transacción en el mercado meta, que son las plantas industrializadoras o compradores que exportan este material como es China.

Una formula<sup>28</sup> a seguir para monitorear el precio de venta es:  $P = Cf + Cv * V + Ut$

<sup>27</sup> Fuente: Investigación de campo, Av. 1o. De mayo esquina Xocoyotzin, Unidad Fidel Velázquez, C.Izcalli Estado de México. 27/5/14

<sup>28</sup> Apuntes de asignatura Evaluación y proyectos de inversión, M.I. Orlando Lebeque, Facultad de Ingeniería UNAM

Cf = Costo fijo

Cv = Costo variable

V = Volumen de venta

Ut = Utilidad

Siempre sabremos que si:

1.  $S > D$  P menor; Oferta es mayor a la Demanda el Precio es menor.
2.  $S < D$  P mayor; Oferta es menor a la Demanda el Precio es mayor.

*Mientras en el país el kilogramo de PET es pagado en 5 pesos, en Asia y EU puede valer hasta 9, lo que les ocasiona un desabasto en nuestro país”<sup>29</sup>*

- **PLAZA (Comercialización).** Se debe contar con los mecanismos necesarios para hacer llegar el producto, con las características deseadas por el consumidor, desde la producción hasta el punto de venta.



Figura 19. Cadena de valor en el proceso de reciclaje

Funciones principales de los canales de comercialización:

- **Clasificación:** Material o producto a clasificar (Papel, cartón y PET)
- **Acumulación:** Cantidad de producto que se requiere acumular.
- **Colocación y/o envío:** Transportación y envío de estos materiales al consumidor, la cuál puede ser nuestra por transporte propio o rentado o negociar acuda el consumidor a domicilio por el material acumulado.

**Segmentación del Mercado.** Con esta segmentación se debe buscar toda la información relacionada con los posibles consumidores del producto para entonces dirigirse a ellos en la comercialización.

De acuerdo al estudio realizado de la región y de los posibles consumidores alrededor de la misma, encontramos para cada producto los siguientes lugares a enviar:

<sup>29</sup> Fuente: <http://mexico.cnn.com/planetacnn/2012/04/04/el-reciclaje-de-plastico-no-se-consolida-en-mexico-y-china-gana-terreno>

**Tabla 5.8 Posibles compradores de Papel y Cartón**

<b>Nombre</b>	Bio-pappel	Alcamare S de RL de CV	Empaques Modernos San Pablo
<b>Dirección</b>	calle Abraham Lincoln, Col. La loma Tlalnepantla, Estado de México	Antigua calzada de las granjas 85 E, Col Pantaco, Azcapotzalco	Poniente 150, San Pablo Xalpa, 54090 Tlalnepantla de Baz, Estado de México,
	Av. Hidalgo 122 esq. Av 1, Parque Industrial Cartagena Tultitlán Edo. De Méx.	Ezequiel Montes 48-2, Col. tabacalera	
<b>Teléfono y página web.</b>		55615629/55539918/55924475 www.grupovaldez.com	53188800/53941800/53948210
<b>Distancia del centro de Acopio</b>	30 minutos ambos centros de acopio	60 minutos del centro regional de acopio.	60 minutos del Centro Regional de Acopio.
<b>Promedio tamaño de pedido</b>	Más de 20 ton/mes	Más de 20 ton/mes	Más de 20 ton/mes
<b>Frecuencia de Servicios</b>	Semanal	Semanal	Semanal

Fuente: Investigación de Campo y sitios web

**Tabla 5.9 Posibles compradores de PET**

<b>Nombre</b>	Transpac Mexico	Tecnología del Reciclaje, S.A. de C.V.	Plásticos Perfora, S.A. de C.V.
<b>Dirección</b>	Calzada Vallejo 1361, Col. Industrial Vallejo, D.F.	Av. De los Héroes s/n, Fracc. Industrial Tecámac, Estado de México	Curtidores 24, Fracc. Industrial Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México
<b>Teléfono y página web.</b>	53912607 www.transpacmexico.com	58367260/69 www.tecnologiadelreciclaje.com	58723922 perfora@prodigy.net.mx
<b>Distancia del centro de Acopio</b>	60 minutos ambos centros de acopio	60 minutos del centro regional de acopio.	30 minutos del Centro Regional de Acopio.
<b>Promedio tamaño de pedido</b>	Más de 20 ton/mes	Más de 20 ton/mes	De 1 a 5 Toneladas/mes
<b>Frecuencia de Servicios</b>	Semanal	Semanal	3 veces por semana
<b>Frecuencia de Pago</b>	Semanal	Semanal	Diaria
<b>Historial creditico</b>	Bueno	Bueno	Desconocido
<b>Confiabilidad</b>	Alta	Alta	Baja

Fuente: Investigación de Campo y sitios web

- **PROMOCIÓN.** El Instituto de reciclaje “Recicla Hoy”, estará a cargo de la promoción de los centros de acopio, dentro de las escuelas, zonas de esparcimiento público y áreas comerciales, con el fin de dar a conocer a la población la función de los “puntos verdes” y la “Zona Verde”, con ello se dará inicio a la fomentación de una nueva cultura ambiental en materia de los RSU y su correcto desecho.
- Publicity. Publicidad en medios masivos de la localidad (periódicos, espectaculares, rótulos en bardas, redes sociales)
  - Campañas de servicio a la comunidad en colaboración con el gobierno Municipal y Estatal.
  - Programa de educación Ambiental en escuelas y Parques públicos locales.
  - Sketch teatral en escuelas y parques públicos.
  - Realización de conciertos Promocionales en coordinación con las compañías disqueras.
  - Campaña de identidad por medio de una pulsera “yo sí reciclo”, que distinga a los que ya iniciaron el hábito de reciclar, al acudir a entregar material para su acopio.
  - Buscar Embajadores “Valor a México”, “Recicla”.
  - Buscar a la Iniciativa Privada por Fundaciones para obtener recursos económicos.
  - Solicitar a los Gobiernos, por medio escrito, el apoyo al proyecto de reciclado, con permisos y espacios para los “puntos verdes”, Secretaria de Salud, Secretaria del Medio Ambiente, Desarrollo Urbano, Desarrollo Social.
  - Difusión en medios de comunicación, local y Tradicional: volantes, revistas, Tv, radio, posters, redes sociales.

El instituto organizará y realizará visitas guiadas desde las escuelas a la “Zona Verde” para acercar a los niños a esta nueva cultura y a toda la población en general en realizar estos recorridos para que se interesen en conocer y aprender cómo mejorar sus hábitos de desecho en los RSU.

Además de la promoción el Instituto tendrá la misión de crear programas de educación ambiental y replicar aquellos iniciados por la Federación y autoridades Locales que requieran apoyo para su éxito.

Para los fines del proyecto se estimará una cantidad global anual, que variara de acuerdo con los pronósticos de crecimiento y posicionamiento esperado de la empresa.

### 5.3.3 Conclusión del Estudio de Mercado

<b>Plaza</b>	Cuautitlán Izcalli, Estado de México.
<b>Producto de acopio</b>	PET, cartón y papel
<b>Precio de venta inicial</b>	Cartón \$1.75 PET \$6.2 Papel \$2.9
<b>Promoción</b>	Regional en mantas, impresos, escuelas, parques, centros comerciales y oficinas de Gobierno.

### 5.4 Programa de Ingresos

Los ingresos para este centro Regional de Acopio dependerán en su totalidad de la cantidad o volumen que se logre acumular por los materiales elegidos (PET, cartón y papel), y que además estos sean por donaciones y no compra como la mayoría de las pequeñas y medianas empresas dedicadas a este rubro.

La metodología empleada es la siguiente:

1. Determinar las cantidades actuales de desperdicio en la región, dada la población actual y de esta manera sean ingresos para el Centro regional de Acopio.
2. Realizar una proyección a “10” años con el crecimiento demográfico y su relación en su consumo-desperdicio de RSU.
3. Realizar un pronóstico de los posibles escenarios de acopio (optimista, esperado y pesimista)
  - ✓ En el escenario optimista, se estima que el 100 % del volumen de materiales reciclables de la región, llegaran al Centro regional de acopio
  - ✓ En el escenario pesimista, no existen cambios y se acopia solo la cantidad disponible de RSU reciclable.
  - ✓ En el escenario esperado, se estima que los primeros 2 años del proyecto se conserven la misma cantidad de acopio al escenario pesimista y a partir del tercer año se logre una media entre lo pesimista y lo optimista, con campañas y apoyos del Instituto de reciclaje municipios y ciudadanos.
4. Obtendremos los ingresos de acuerdo a las cantidades obtenidas en los puntos anteriores.

## 1. Determinar los niveles actuales de desperdicio de la región.

De acuerdo al punto 5.3.1 tenemos que la información de los RSU es la siguiente:

	Población Actual	RSU Ton./mes	RSU Ton./día	RSU Generados kg. Hab./día
<b>Región de Estudio</b>	<b>1'175,808</b>	<b>31396</b>	<b>1046.53</b>	<b>2.71</b>

Fuente. Capítulo 3

### Resumen de la Región.

	RSU t/mes	RSU t/día	RSU Recolectados t/día	RSU Generados por hab./día	Porcentajes	RSU Disponibles t/día
<b>Total por mes</b>	<b>31396</b>	<b>1046.53</b>	<b>1038</b>	<b>2.71</b>	<b>100</b>	<b>8.53</b>
Inorgánicos y varios	30510.63	1017.02	1008.73	2.63	0.97	8.29
Orgánicos	859.12	28.64	28.404	0.074	0.03	0.23

### Inorgánicos y Varios

Tipo de RSU	RSU Porcentaje	RSU t/mes	RSU t/día	RSU kg/día/hab	RSU Disponibles t/día
Papel y cartón	0.61	18679	622.62	1.61	5.08
Metales	0.02	592	19.73	0.05	0.17
Vidrio	0.12	3558	118.58	0.31	0.99
Plásticos	0.14	4152	138.42	0.37	1.16
Varios	0.09	2670	88.99	0.24	0.75
<b>Total</b>	<b>0.9718</b>	<b>29650</b>	<b>988</b>	<b>2.58</b>	<b>8.14</b>

Lo siguiente es identificar las cantidades aproximadas de cada material en papel, cartón y plásticos para conocer la cantidad de PET. Tomaremos como referencia los porcentajes que se tienen en los centros de acopio de Cuautitlán Izcalli donde el material es totalmente reciclable y aplicando la regla de 3 obtendremos los porcentajes de la región y finalmente su cantidad.

**Tabla 5.10 Cantidad de desperdicios disponibles en la región.**

Material de Interés	% C.Izcalli	% Región	t/día Región
Papel	34	63	3.20
Cartón	20	37	1.88
Plástico Pet*	7	50	0.58
<b>Total</b>			<b>5.66</b>

Fuente: capítulo 3, tabla 3.17, \*En los reportes del capítulo 3 solo se mencionan 2 tipos de plásticos Pet y Plástico duro por lo tanto se da un porcentaje similar a cada uno.

2. Realizar una proyección a 10 años con el crecimiento demográfico y su relación en su consumo-desperdicio de RSU, la proyección es a partir del censo demográfico 2010 hasta el 2020

Tabla 5.11 Crecimiento demográfico y nivel de consumo en la región en 10 años del proyecto.

Municipio	Año	Habitantes al cierre de año	Tasa de crecimiento anual	Población Creciente al fin de año	RSU generados hab./kg/día	Kg./hab./día	Ton./día	Ton./mes	Ton./año	RSU Inorgánicos Ton./año	RSU Orgánicos Ton./año
Cuautitlán	2010	140059	5.3		0.9824						
	2011	140059	5.3	7423	0.9824	137594	138	4128	49534	48137	1396.85
	2012	147482.127	5.3	7817	0.9824	144886	145	4347	52159	50688	1470.89
	2013	155298.6797	5.3	8231	0.9824	152565	153	4577	54924	53375	1548.84
	2014	163529.5098	5.3	8667	0.9824	160651	161	4820	57835	56204	1630.93
	2015	172196.5738	5.3	9126	0.9824	169166	169	5075	60900	59182	1717.37
	2016	181322.9922	5.3	9610	0.9824	178132	178	5344	64127	62319	1808.39
	2017	190933.1108	5.3	10119	0.9824	187573	188	5627	67526	65622	1904.24
	2018	201052.5656	5.3	10656	0.9824	197514	198	5925	71105	69100	2005.16
	2019	211708.3516	5.3	11221	0.9824	207982	208	6239	74874	72762	2111.44
	2020	222928.8943	5.3	11815	0.9824	219005	219	6570	78842	76619	2223.34
Tultitlán	2010	524074	4.88		1.01						
	2011	524074	4.88	25575	1.01	529315	529	15879	190553	185180	5373.60
	2012	549648.8112	4.88	26823	1.01	555145	555	16654	199852	194216	5635.84
	2013	576471.6732	4.88	28132	1.01	582236	582	17467	209605	203694	5910.86
	2014	604603.4908	4.88	29505	1.01	610650	611	18319	219834	213635	6199.31
	2015	634108.1412	4.88	30944	1.01	640449	640	19213	230562	224060	6501.84
	2016	665052.6185	4.88	32455	1.01	671703	672	20151	241813	234994	6819.13
	2017	697507.1863	4.88	34038	1.01	704482	704	21134	253614	246462	7151.90
	2018	731545.537	4.88	35699	1.01	738861	739	22166	265990	258489	7500.92
	2019	767244.9592	4.88	37442	1.01	774917	775	23248	278970	271103	7866.96
	2020	804686.5132	4.88	39269	1.01	812733	813	24382	292584	284333	8250.87
Cuautitlán Izcalli	2010	511675	1.8		0.72						
	2011	511675	1.8	9210	0.72	368406	368	11052	132626	128886	3740.06
	2012	520885.15	1.8	9376	0.72	375037	375	11251	135013	131206	3807.38
	2013	530261.0827	1.8	9545	0.72	381788	382	11454	137444	133568	3875.91
	2014	539805.7822	1.8	9717	0.72	388660	389	11660	139918	135972	3945.68
	2015	549522.2863	1.8	9891	0.72	395656	396	11870	142436	138419	4016.70
	2016	559413.6874	1.8	10069	0.72	402778	403	12083	145000	140911	4089.00
	2017	569483.1338	1.8	10251	0.72	410028	410	12301	147610	143447	4162.60
	2018	579733.8302	1.8	10435	0.72	417408	417	12522	150267	146029	4237.53
	2019	590169.0391	1.8	10623	0.72	424922	425	12748	152972	148658	4313.81
	2020	600792.0819	1.8	10814	0.72	432570	433	12977	155725	151334	4391.45

Fuente, Desarrollo en Excel de acuerdo a pronósticos esperados.

3. Realizar un pronóstico de los posibles escenarios de acopio optimista, esperado y pesimista

De acuerdo a la población de la Región estas son las cantidades esperadas en el Centro regional de acopio en los siguientes años hasta el 2020.



✓ **Escenario PESIMISTA**

En este escenario todos los ingresos son captados por los RSU disponibles en las vías públicas en la región sin tener éxito en las campañas y micro-centros de acopio.

**Tabla 5.12 Escenario pesimista de desperdicios disponibles en la región**

Municipio	Año	Papel y Cartón Disponibles Ton./año	Plásticos Disponibles Ton./año	Papel Disponibles Ton./año	Cartón Disponibles Ton./año	Pet Disponibles Ton./año	Papel Disponibles Ton./día	Cartón Disponibles Ton./día	Pet Disponibles Ton./día
Región	2010								
	2011	1812	415.81	1141.40	670.34	207.90	3.13	1.84	0.57
	2012	1881	431.78	1185.22	696.08	215.89	3.25	1.91	0.59
	2013	1954	448.45	1231.00	722.97	224.23	3.37	1.98	0.61
	2014	2030	465.87	1278.81	751.05	232.93	3.50	2.06	0.64
	2015	2109	484.07	1328.77	780.39	242.03	3.64	2.14	0.66
	2016	2192	503.08	1380.96	811.04	251.54	3.78	2.22	0.69
	2017	2279	522.95	1435.50	843.07	261.47	3.93	2.31	0.72
	2018	2369	543.71	1492.49	876.54	271.86	4.09	2.40	0.74
	2019	2464	565.42	1552.07	911.53	282.71	4.25	2.50	0.77
	2020	2562	588.10	1614.35	948.11	294.05	4.42	2.60	0.81

✓ **Escenario ESPERADO**

En el escenario esperado, estimo que los primeros 2 años del proyecto se conserven la misma cantidad de acopio del escenario pesimista y a partir del tercer año se logre una media entre lo pesimista y lo optimista, con campañas y apoyos del Instituto de reciclaje por los municipios y ciudadanos de la región.

**Tabla 5.13 Escenario esperado de desperdicios disponibles en la región.**

Municipio	Año	RSU Inorgánicos Ton./año	Papel y Cartón Disponibles Ton./año	Plásticos Disponibles Ton./año	Papel Disponibles Ton./año	Cartón Disponibles Ton./año	Pet Disponibles Ton./año	Papel Disponibles Ton./día	Cartón Disponibles Ton./día	Pet Disponibles Ton./día
Región	2010									
	2011	362203	1812	415.81	1141.40	670.34	207.90	3.13	1.84	0.57
	2012	376111	1881	431.78	1185.22	696.08	215.89	3.25	1.91	0.59
	2013	390637	1954	448.45	1231.00	722.97	224.23	3.37	1.98	0.61
	2014	405810	2030	465.87	1278.81	751.05	232.93	3.50	2.06	0.64
	2015	421662	2109	484.07	1328.77	780.39	242.03	3.64	2.14	0.66
	2016	438224	2192	503.08	1380.96	811.04	251.54	3.78	2.22	0.69
	2017	455531	2279	522.95	1435.50	843.07	261.47	3.93	2.31	0.72
	2018	473618	145638	33425.15	91752.03	53886.11	16712.57	251.38	147.63	45.79
	2019	492524	151451	34759.35	95414.43	56037.04	17379.68	261.41	153.53	47.62
	2020	512286	157528	36154.04	99242.85	58285.48	18077.02	271.90	159.69	49.53

✓ **Escenario OPTIMISTA**

En el escenario optimista, se estima que el 100 % del volumen de materiales reciclables de la región, llegaran al Centro regional de acopio, gracias a las campañas el Instituto de reciclaje en la región.

**Tabla 5.14 Escenario optimista de desperdicios disponibles en la región.**

Municipio	Año	RSU Inorgánicos Ton./año	Papel y Cartón Ton./año	Plásticos Ton./año	Papel Ton./año	Cartón Ton./año	Pet Ton./año	Papel Ton./día	Cartón Ton./día	Pet Ton./día
Región	2010									
	2011	362203	220944	50708	139194.5	81749	25354	381	224	69
	2012	376111	229428	52656	144539.4	84888	26328	396	233	72
	2013	390637	238288	54689	150121.7	88167	27345	411	242	75
	2014	405810	247544	56813	155952.8	91591	28407	427	251	78
	2015	421662	257214	59033	162044.6	95169	29516	444	261	81
	2016	438224	267317	61351	168409.5	98907	30676	461	271	84
	2017	455531	277874	63774	175060.6	102813	31887	480	282	87
	2018	473618	288907	66307	182011.6	106896	33153	499	293	91
	2019	492524	300439	68953	189276.8	111163	34477	519	305	94
	2020	512286	312494	71720	196871.3	115623	35860	539	317	98

4. Obtendremos los ingresos para un mayorista a granel, de acuerdo a las cantidades obtenidas en los puntos anteriores.

**Tabla 5.15 Escenario pesimista de ingresos en la región.**

Municipio	Año	Papel Disponible \$/Ton./año	Cartón Disponibles \$/Ton./año	Pet Disponibles \$/Ton./año	Papel Disponibles \$/Ton./día	Cartón Disponibles \$/Ton./día	Pet Disponibles \$/Ton./día	Total Ingresos \$/Ton./año	Total Ingresos \$/Ton./día
Precio Unitario \$/Kg.		\$ 2.90	\$ 1.75	\$ 6.20	\$ 2.90	\$ 1.75	\$ 6.20		
Región	2010								
	2011	\$ 3,310,046	\$ 1,173,101	\$ 1,289,007	\$ 9,069	\$ 3,214	\$ 3,532	\$ 5,772,154	\$ 15,814
	2012	\$ 3,437,146	\$ 1,218,146	\$ 1,338,503	\$ 9,417	\$ 3,337	\$ 3,667	\$ 5,993,795	\$ 16,421
	2013	\$ 3,569,894	\$ 1,265,192	\$ 1,390,198	\$ 9,781	\$ 3,466	\$ 3,809	\$ 6,225,284	\$ 17,056
	2014	\$ 3,708,558	\$ 1,314,336	\$ 1,444,197	\$ 10,160	\$ 3,601	\$ 3,957	\$ 6,467,090	\$ 17,718
	2015	\$ 3,853,420	\$ 1,365,676	\$ 1,500,610	\$ 10,557	\$ 3,742	\$ 4,111	\$ 6,719,706	\$ 18,410
	2016	\$ 4,004,778	\$ 1,419,318	\$ 1,559,552	\$ 10,972	\$ 3,889	\$ 4,273	\$ 6,983,648	\$ 19,133
	2017	\$ 4,162,941	\$ 1,475,372	\$ 1,621,144	\$ 11,405	\$ 4,042	\$ 4,441	\$ 7,259,456	\$ 19,889
	2018	\$ 4,328,235	\$ 1,533,953	\$ 1,685,513	\$ 11,858	\$ 4,203	\$ 4,618	\$ 7,547,701	\$ 20,679
	2019	\$ 4,501,002	\$ 1,595,183	\$ 1,752,793	\$ 12,332	\$ 4,370	\$ 4,802	\$ 7,848,977	\$ 21,504
	2020	\$ 4,681,601	\$ 1,659,188	\$ 1,823,122	\$ 12,826	\$ 4,546	\$ 4,995	\$ 8,163,911	\$ 22,367

**Tabla 5.16 Escenario esperado de ingresos en la región.**

Municipio	Año	Papel Disponible \$/Ton./año	Cartón Disponibles \$/Ton./año	Pet Disponibles \$/Ton./año	Papel Disponibles \$/Ton./día	Cartón Disponibles \$/Ton./día	Pet Disponibles \$/Ton./día	Total Ingresos \$/Ton./año	Total Ingresos \$/Ton./día
Precio Unitario \$/Kg.		\$ 2.90	\$ 1.75	\$ 6.20	\$ 2.90	\$ 1.75	\$ 6.20		
Región	2010								
	2011	\$ 3,310,046	\$ 1,173,101	\$ 1,289,007	\$ 9,069	\$ 3,214	\$ 3,532	\$ 5,772,154	\$ 15,814
	2012	\$ 3,437,146	\$ 1,218,146	\$ 1,338,503	\$ 9,417	\$ 3,337	\$ 3,667	\$ 5,993,795	\$ 16,421
	2013	\$ 3,569,894	\$ 1,265,192	\$ 1,390,198	\$ 9,781	\$ 3,466	\$ 3,809	\$ 6,225,284	\$ 17,056
	2014	\$ 3,708,558	\$ 1,314,336	\$ 1,444,197	\$ 10,160	\$ 3,601	\$ 3,957	\$ 6,467,090	\$ 17,718
	2015	\$ 3,853,420	\$ 1,365,676	\$ 1,500,610	\$ 10,557	\$ 3,742	\$ 4,111	\$ 6,719,706	\$ 18,410
	2016	\$ 4,004,778	\$ 1,419,318	\$ 1,559,552	\$ 10,972	\$ 3,889	\$ 4,273	\$ 6,983,648	\$ 19,133
	2017	\$ 4,162,941	\$ 1,475,372	\$ 1,621,144	\$ 11,405	\$ 4,042	\$ 4,441	\$ 7,259,456	\$ 19,889
	2018	\$ 266,080,873	\$ 94,300,693	\$ 103,617,952	\$ 728,989	\$ 258,358	\$ 283,885	\$ 463,999,517	\$ 1,271,232
	2019	\$ 276,701,834	\$ 98,064,826	\$ 107,753,996	\$ 758,087	\$ 268,671	\$ 295,216	\$ 482,520,657	\$ 1,321,974
	2020	\$ 287,804,257	\$ 101,999,593	\$ 112,077,532	\$ 788,505	\$ 279,451	\$ 307,062	\$ 501,881,383	\$ 1,375,017

**Tabla 5.17 Escenario optimista de ingresos en la región.**

Municipio	Año	Papel Generado \$/Ton./año	Cartón Generado \$/Ton./año	Pet Generado \$/Ton./año	Papel Generado \$/Ton./día	Cartón Generado \$/Ton./día	Pet Generado \$/Ton./día	Total Ingresos \$/Ton./año	Total Ingresos \$/Ton./día
Precio Unitario \$/Kg.		\$ 2.90	\$ 1.75	\$ 6.20	\$ 2.90	\$ 1.75	\$ 6.20		
Región	2010								
	2011	\$ 403,664,130	\$ 143,061,042	\$ 157,196,006	\$ 1,105,929	\$ 391,948	\$ 430,674	\$ 703,921,177	\$ 1,928,551
	2012	\$ 419,164,155	\$ 148,554,346	\$ 163,232,068	\$ 1,148,395	\$ 406,998	\$ 447,211	\$ 730,950,569	\$ 2,002,604
	2013	\$ 435,352,889	\$ 154,291,733	\$ 169,536,330	\$ 1,192,748	\$ 422,717	\$ 464,483	\$ 759,180,953	\$ 2,079,948
	2014	\$ 452,263,142	\$ 160,284,830	\$ 176,121,568	\$ 1,239,077	\$ 439,137	\$ 482,525	\$ 788,669,539	\$ 2,160,738
	2015	\$ 469,929,329	\$ 166,545,835	\$ 183,001,183	\$ 1,287,478	\$ 456,290	\$ 501,373	\$ 819,476,347	\$ 2,245,141
	2016	\$ 488,387,557	\$ 173,087,544	\$ 190,189,238	\$ 1,338,048	\$ 474,212	\$ 521,066	\$ 851,664,340	\$ 2,333,327
	2017	\$ 507,675,705	\$ 179,923,382	\$ 197,700,482	\$ 1,390,892	\$ 492,941	\$ 541,645	\$ 885,299,569	\$ 2,425,478
	2018	\$ 527,833,511	\$ 187,067,432	\$ 205,550,391	\$ 1,446,119	\$ 512,514	\$ 563,152	\$ 920,451,334	\$ 2,521,784
	2019	\$ 548,902,667	\$ 194,534,470	\$ 213,755,200	\$ 1,503,843	\$ 532,971	\$ 585,631	\$ 957,192,337	\$ 2,622,445
	2020	\$ 570,926,914	\$ 202,339,998	\$ 222,331,943	\$ 1,564,183	\$ 554,356	\$ 609,129	\$ 995,598,855	\$ 2,727,668

## 5.5 Condiciones Jurídicas y Fiscales.

### 5.5.1 Resumen de requerimientos y criterios para la apertura y operación de los Centros de Acopio<sup>30</sup>

<b>Definición</b>	Instalaciones donde se reciben, acumulan, acondicionan y almacenan temporalmente los residuos reciclables o aprovechables de los residuos sólidos urbanos o de manejo especial, que han sido separados previamente en la fuente de origen o durante el flujo de los residuos.		
<b>Clasificación</b>	Centros de acopio con área de almacenamiento menor a 100 m <sup>2</sup>	Centros de acopio con área de almacenamiento mayor a 100 m <sup>2</sup> y menor a 1,000 m <sup>2</sup>	Centros de acopio con área de almacenamiento mayor a 1,000 m <sup>2</sup>
<b>Ubicación</b>	<p>Todos los centros de acopio deben considerar las restricciones sobre uso del suelo en la localidad y además las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Los centros de acopio con una superficie de almacenamiento mayor a 100 m<sup>2</sup> y menor a 1,000 m<sup>2</sup> deberán ubicarse en vialidades que tengan un ancho mínimo de 12 metros, y a una distancia mínima de 100 m de sitios de concentración de población.</li> <li>○ Los centros de acopio con una superficie de almacenamiento mayor a 1,000 m<sup>2</sup> sólo podrán establecerse en zonas o áreas industriales.</li> </ul>		
<b>Autorizaciones</b>	<p>Obtener la autorización, registro o licencia de funcionamiento según lo señalado en la legislación o reglamentación Estatal y Municipal de la materia.</p> <p>Obtener la autorización de impacto ambiental según lo señalado en la legislación o reglamentación Estatal y Municipal de la materia.</p>		

<sup>30</sup> "Criterios para la ubicación, operación y cierre de infraestructura ambiental para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial", pág. 16 y 17 SEMARNAT, 2010.

<b>Normatividad</b>	Considerar lo señalado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM- 002-SEMARNAT-1996, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-085- SEMARNAT-1994, y con la legislación y normatividad en materia de seguridad e higiene en el Trabajo.
<b>Instalaciones</b>	<p>Los centros de acopio deben contar mínimamente con las siguientes instalaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barda perimetral y control de accesos.</li> <li>• Área de recepción y despacho de los residuos reciclables.</li> <li>• Área de almacenamiento de los residuos reciclables con piso de concreto o asfalto que impida la infiltración de líquidos al subsuelo, con capacidad adecuada a la cantidad de residuos recibidos y el tiempo promedio de permanencia en el establecimiento. El área de almacenamiento de los residuos reciclables que sean biodegradables, como el papel y cartón, deberá estar techada.</li> <li>• Área para el acondicionamiento de los materiales reciclables.</li> </ul> <p>Los centros de acopio con superficie de almacenamiento mayor a 1,000 m<sup>2</sup> deberán contar además con áreas para el estacionamiento de los vehículos utilizados para el transporte de los residuos reciclables</p>
<b>Equipamiento</b>	<p>Los centros de acopio deben contar mínimamente con el siguiente equipamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Báscula con capacidad adecuada a la cantidad de residuos recibidos, calibrada por empresas acreditadas por el Centro Nacional de Metrología.</li> <li>• Contenedores o recipientes adecuados para el almacenamiento de los residuos a granel,</li> <li>• Extinguidores o equipo contra incendios.</li> </ul> <p>Los centros de acopio con superficie de almacenamiento mayor a 100 m<sup>2</sup> deberán contar además con montacargas para la carga y descarga de los residuos reciclables y con prensa o equipo de compactación para el acondicionamiento y embalaje de los residuos reciclables.</p>
<b>Especificaciones adicionales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los centros de acopio con superficie de almacenamiento menor a 100 m<sup>2</sup> que no cuenten con patio de carga interior deberán tomar las medidas necesarias para prevenir afectaciones al tránsito durante la carga y descarga de los residuos reciclables, mientras que los centros de acopio con superficie de almacenamiento mayor a 100 m<sup>2</sup> deberán realizar esta actividad dentro de las instalaciones.</li> </ul> <p>Todos los centros de acopio deberán tener un programa para el control de fauna nociva para insectos y roedores, registrando en bitácora de operación las fechas de fumigación, áreas atendidas y productos o dispositivos utilizados.</p>

Plan de operación	<p>Los centros de acopio con superficie de almacenamiento mayor a 100 m<sup>2</sup> deberán elaborar y presentar a la autoridad un plan de operaciones que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos del establecimiento y del propietario o responsable de la instalación.</li> <li>• Croquis o plano del establecimiento señalando las superficies destinadas a las áreas administrativas y de servicio, así como las áreas de descarga, recepción, almacenamiento y Acondicionamiento de los residuos reciclables.</li> <li>• Flujo de los residuos en el establecimiento, desde su recepción hasta su despacho.</li> <li>• Bitácora o registros del ingreso y salida de los residuos reciclables.</li> <li>• Origen de los residuos reciclables y destino de los mismos.</li> <li>• Capacidad de almacenamiento de residuos en la instalación y tiempo promedio de permanencia en el establecimiento.</li> <li>• Procedimientos para emergencias y protección civil.</li> <li>• Programa para el control de la fauna nociva.</li> <li>• Programa de aseguramiento ambiental para el cierre de las instalaciones.</li> </ul>	
Operación	<p><b>AUTORIZADAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de los residuos reciclables o Aprovechables.</li> <li>• Pesaje de los residuos recibidos.</li> <li>• En su caso, pago por los residuos recibidos.</li> <li>• Clasificación manual de los residuos.</li> <li>• Acondicionamiento de los residuos.</li> <li>• Almacenaje de los residuos reciclables clasificados.</li> <li>• Venta o entrega de los residuos para su reciclaje o aprovechamiento.</li> </ul>	<p><b>NO AUTORIZADAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir, acopiar o almacenar residuos peligrosos señalados en la NOM-052-SEMARNAT-2005.</li> <li>• Recibir residuos reciclables en cantidad que supere o exceda su capacidad de Almacenamiento.</li> <li>• Recibir residuos sólidos mezclados y realizar actividades de segregación de materiales reciclables.</li> <li>• Realizar actividades distintas a las permitidas, que constituyan un riesgo para el ambiente o el entorno urbano, o que ocasionen molestias a la población.</li> </ul>
Cierre de las instalaciones	<p>Dar aviso a las autoridades competentes con 30 días de anticipación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberán retirarse de la instalación todos los residuos y materiales reciclables, así como ejecutarse proyecto de aseguramiento ambiental incluido en el plan de manejo de la instalación.</li> </ul>	

### 5.5.2 Guía básica de trámites para la constitución y apertura de una empresa en el área metropolitana del Valle de México

Existen ciertos trámites que son requeridos por ley para que un negocio opere de manera formal. En México tenemos 3 niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) que piden por lo menos un trámite que deba hacer tu empresa.

### **Trámite federal**

- Inscripción al Registro Federal de Contribuyentes, en el régimen que más te convenga, según las actividades que vaya a realizar tu empresa.(Lo realiza el Notario)
- Trámite del Registro de la Propiedad: Sirve para comprobar la situación Jurídica Registral que guarda un Inmueble, en lo relativo a los gravámenes, limitación de dominio o anotaciones preventivas por el tiempo solicitado.(Lo realiza el Notario)
- Inscripción del Registro Empresarial ante el IMSS: La inscripción debe hacerse dentro de un plazo no mayor de cinco días de iniciadas las actividades. Al patrón se le clasificará de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Empresas y denominación del Grado de Riesgo del Seguro del Trabajo, base para fijar las cuotas que deberá cubrir.
- Inscripción en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) ante la Secretaría de Economía, con lo cual tendrán la oportunidad de aumentar sus ventas, acceder a información de proveedores y clientes potenciales, obtener información sobre los programas de apoyo a empresas y conocer sobre las licitaciones y programas de compras del gobierno.
- Inscripción al Padrón de Importadores ante la Secretaría de Economía.

**Trámite Estatal.** Registro Estatal de Causantes (REC). En cada entidad federativa hay un Módulo de Asistencia al Contribuyente para orientarlo al respecto.

### **Trámite Municipal**

- Solicitud de Licencias de Uso de Suelo, Edificación y Construcción ante el municipio correspondiente: Para obtener el certificado te piden copia de la identificación oficial y copia de la última boleta predial. Tardan aproximadamente cinco días hábiles en entregarlo. Es importante aclarar que el permiso se expide para el inmueble no para la persona; tiene vigencia de dos años, es decir que el interesado cuenta con dos años para concluir con el proceso para abrir su establecimiento.
- Dictamen de protección civil favorable.
- Autorización de Impacto Ambiental en la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente.
- Aviso de Declaración de Apertura o licencia de funcionamiento (según el caso): La Declaración de Apertura no tiene vigencia. Mientras el establecimiento no cambie de de giro no es necesario renovar este documento, sin embargo, cuando se va a cerrar se tiene que dar aviso de que se cierra o traspasa.

El costo de los trámites para iniciar su negocio como el tiempo que va a invertir en llevarlos a cabo depende de cada estado y entidad; encontrándose **entre los más caros el Estado de México, donde el costo de abrir una empresa representa el 73.9 por ciento del ingreso per cápita y el tiempo dedicado a ello es de tres meses.**

Uno de los pagos más elevados que se realizan al iniciar una empresa es cuando se constituye en una sociedad mercantil, con un costo promedio de \$10,000 pesos en honorarios y derechos ante notario público y otro es al inscribir una marca ante el Instituto de la Propiedad Industrial, con un costo de \$2,500 pesos, en caso de Licencia de Uso de suelo para este giro es de \$2,562 pesos

El pago más pequeño se encuentra el trámite sobre aviso de apertura de establecimiento mercantil o licencia de funcionamiento, que son gratuitos.

Ventajas de cumplir con los trámites para iniciar un negocio:

- ✓ Facilita la posibilidad de acceder a medios de financiamiento del gobierno o bancarios, mientras que una empresa no formalizada no tendrá esas herramientas financieras.
- ✓ Se incrementa el número de clientes, porque el hecho de que su negocio cumpla con la ley, les da seguridad.
- ✓ Se incrementan las oportunidades de crecimiento y de acaparar con mayor facilidad a los grandes clientes.
- ✓ Se tiene la facultad de solicitar a las autoridades su intervención, en el caso de que sus derechos se vean agredidos o amenazados.
- ✓ Se promueve y extiende una cultura de legalidad en los negocios en nuestro país.

Dependencias encargadas de otorgar y verificar sus trámites:

- Protección civil: Verificará que se cumplan las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la sociedad.

- Desarrollo Urbano: Comprobará que el giro sea adecuado al uso de suelo de la zona y que cumpla con la normatividad vigente.

- Ingresos: Realizará el cobro y entregará la cédula correspondiente<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> <http://portal2.edomex.gob.mx/ime/empresas/asesoriaycapacitacion/procesoparaabrirunnegocio/index.htm>. 2014

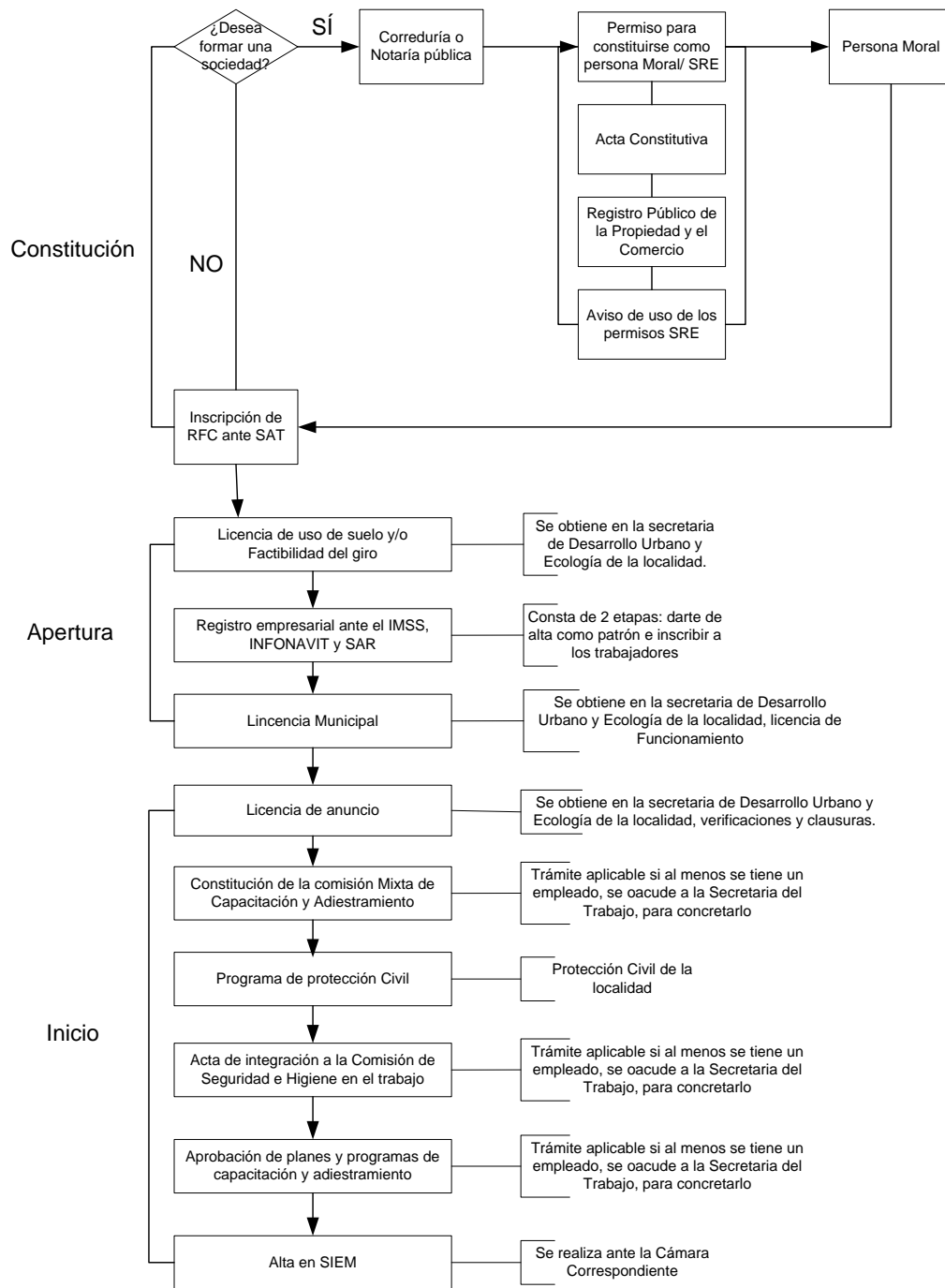


Figura 20. Diagrama de constitución y apertura de una empresa en el área metropolitana del Valle de México.

Esta guía es indicativa y está sujeta a cambios por las autoridades competentes.

**5.5.3 Impuestos Federales.** Todas las compañías creadas bajo las leyes mexicanas están sujetas a impuestos a impuestos Federales.



A continuación se presenta un breve resumen de dichos impuestos en México:

*Impuesto Sobre la renta (ISR)*. Dependiendo del monto de los ingresos que señala la ley del ISR, se harán pagos provisionales mensuales o trimestrales, además de presentar la declaración anual.

Las personas físicas y morales deberán calcular este impuesto, aplicando al resultado fiscal obtenido en el ejercicio la tasa del 34%.

*Impuesto sobre el Valor Agregado (IVA)*. El impuesto vigente es del 16%, el cual se calculara aplicando a los valores de las siguientes actividades que se gravan:

- Enajenación de bienes.
- Prestación de servicios industriales.
- Otorgamiento o goce temporal de bienes.
- Importación en bienes o servicios.

Al final del ejercicio dicho saldo puede ser a favor o a pagar.

Contribuciones al IMSS. Cuotas obrero-patronales mensuales calculadas sobre el salario base de cotización. Dichas cuotas cubren enfermedad, invalidez y vida, prestaciones en dinero, riesgos de trabajo, gastos médicos y pensionados.

Retiro de Cesantía y Vejez (RCV). Se cubrirán cuotas obrero-patronales en forma bimestral sobre el salario base de cotización.

RCV e INFONAVIT. La cuota es del 5% y la paga el patrón. El trabajador elegirá la Afore de su conveniencia instituido por el patrón en conjunto con los representantes de las Afores.

El Seguro Social les proporcionara al patrón el paquete Sistema único de Autodeterminación para cuotas obrero-patronales (SUAWIN), para que le patrón actualice los datos de la empresa y del trabajador y automáticamente le dará las cuotas obrero patronales a cubrir

Consultar las leyes fiscales y laborales vigentes para mayor información.

## 5.5.4 Incentivos Estatales y Municipales

*Impuesto sobre Nómina.* Este es un impuesto establecido para compañías que operan en México sobre remuneraciones pagadas a trabajo de personal subordinado. La tasa de este impuesto ... en el Estado de México NO EXISTE.

*Entrenamiento Mixto.* Programa diseñado por la Secretaria del Trabajo, destinado a apoyar a las industrias en cuanto a la capacitación de su personal, mayores informes en la Secretaria del Trabajo y Previsión Social (STPS).

*Calidad Integral y Modernización(CIMO).* Programa diseñado para entrenar personal que ya se encuentra laborando dentro de la industria, en donde la compañía sólo pagará el 35% del costo de entrenamiento.

## 5.6 Estudio Técnico

### 5.6.1 Diagrama de Flujo del proyecto.



### 5.6.2 Proceso en cada etapa del proyecto

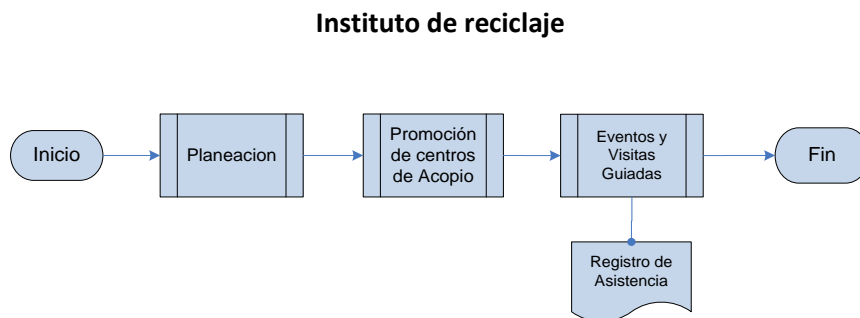


Figura 21. Proceso del Instituto de Reciclaje.

### Micro centros de Acopio

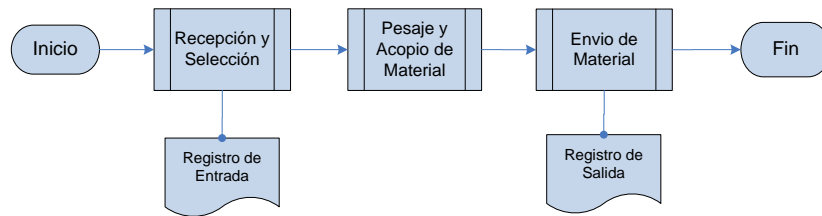


Figura 22. Proceso de Micro centros de acopio.

### Centro Regional de Acopio

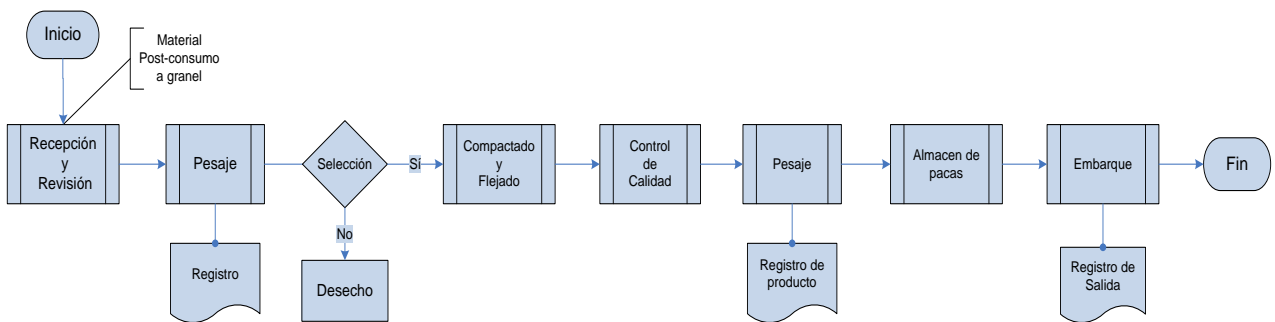


Figura 23. Proceso del Centro Regional de Acopio.

### 5.6.3 Tecnología

#### Instituto de reciclaje



Laptop



Multifuncional



Proyector con pantalla



Mini proyector



Extintor

Figura 24 Tecnología necesaria en el Instituto de Reciclaje.

#### Micro centros de acopio



Báscula de plataforma



Rafia



Tarima de madera



Supersaco



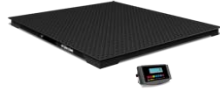
Extintor

Figura 25. Tecnología necesaria en los micros centros de Acopio.

### Centro Regional de Acopio



Compactadora vertical



Báscula de plataforma



Banda Horizontal



Extintor



Equipo de Flejado manual



Rafia



Montacargas



Patineta



Tarima de madera



Remolque



Supersaco



Camioneta de 3.5 toneladas de carga y

Figura 26. Tecnología necesaria en el Centro Regional de Acopio.

5.6.4 **Requerimientos de equipo.** Lineamientos generales, dadas las condiciones jurídicas para los Centros de Acopio por la SEMARNAT y el Municipio, para establecer el Instituto de Reciclaje, el Centro Regional de Acopio y micro-centros de acopio y de acuerdo con las perspectivas de crecimiento, pronosticadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), del que se espera un crecimiento de la mancha urbana para los próximos 10 años, se presupuestó un equipo capaz de cubrir el mercado para los próximos años respetando las restricciones jurídicas.

**Tabla 5.18 Costos de equipo para el Instituto de Reciclaje**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unitario \$</b>	<b>Total \$</b>	<b>Total \$ (iva incluido)</b>
1	Lap-top	\$ 5,400	\$ 5,400	\$ 6,264
3	Computadora de escritorio	\$ 3,800	\$ 11,400	\$ 13,224
1	Proyector	\$ 8,500	\$ 8,500	\$ 9,860
1	Mini proyector	\$ 895	\$ 895	\$ 1,038
1	Línea Telefónica con internet	\$ 400	\$ 400	\$ 464
1	Multifuncional	\$ 2,900	\$ 2,900	\$ 3,364
2	Ventilador	\$ 1,199	\$ 2,398	\$ 2,782
1	Despachador de Agua con garrafón de agua.	\$ 1,600	\$ 1,600	\$ 1,856
2	Hornos de microondas	\$ 1,800	\$ 3,600	\$ 4,176
1	Mesa de comedor	\$ 600	\$ 600	\$ 696
2	No-break	\$ 975	\$ 1,950	\$ 2,262
1	Mapa de la región	\$ 500	\$ 500	\$ 580
2	Archivero	\$ 800	\$ 1,600	\$ 1,856
3	Escritorio	\$ 1,100	\$ 3,300	\$ 3,828
30	Sillas	\$ 600	\$ 18,000	\$ 20,880
1	Extintor	\$ 600	\$ 600	\$ 696
1	Pizarron blanco	\$ 800	\$ 800	\$ 928
<b>Total</b>		<b>\$ 32,469</b>	<b>\$ 64,443</b>	<b>\$ 74,754</b>

Fuente, Mercadolibre.com, segunda mano y páginas web especializadas

**Tabla 5.19 Costos de equipo para los Micros centros de Acopio**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unitario \$</b>	<b>Total \$</b>	<b>Total \$ (iva incluido)</b>
12	Báscula de plataforma (40 x 50 cm) hasta 150 kg.	\$ 2,700	\$ 32,400	\$ 37,584
36	Libreta de registro	\$ 40	\$ 1,440	\$ 1,670
120	Rafia (kg)	\$ 38	\$ 4,560	\$ 5,290
72	Súper sacos	\$ 90	\$ 6,480	\$ 7,517
48	tarima de madera	\$ 50	\$ 2,400	\$ 2,784
12	Extintor	\$ 600	\$ 7,200	\$ 8,352
12	Candados	\$ 200	\$ 2,400	\$ 2,784
<b>Total</b>		<b>\$ 3,718</b>	<b>\$ 56,880</b>	<b>\$ 65,981</b>

Fuente, Mercadolibre.com, segunda mano y páginas web especializadas.

**Tabla 5.20 Costos de equipo para el Centro Regional de Acopio**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unitario \$</b>	<b>Total \$</b>	<b>Total \$ (iva incluido)</b>
1	Lap-top	\$ 5,400	\$ 5,400	\$ 6,264
1	Computadora de escritorio	\$ 3,800	\$ 3,800	\$ 4,408
1	Multifuncional	\$ 2,900	\$ 2,900	\$ 3,364
1	Banda Horizontal	\$ 27,000	\$ 27,000	\$ 31,320
50	Súper sacos	\$ 90	\$ 4,500	\$ 5,220
1	Compactadora Vertical semi-nueva	\$ 90,000	\$ 90,000	\$ 104,400
50	Rafia (kg)	\$ 38	\$ 1,900	\$ 2,204
1	Báscula de plataforma (1.2 x 1.2 m) para 3 toneladas	\$ 9,900	\$ 9,900	\$ 11,484
25	Tarimas de madera	\$ 50	\$ 1,250	\$ 1,450
2	Patineta	\$ 2,500	\$ 5,000	\$ 5,800
1	Montacargas de 5000 lb	\$ 75,000	\$ 75,000	\$ 87,000
1	Camioneta Pick-up de 1.5 Ton. ó de 3.5 Ton 2004	\$ 60,000	\$ 60,000	\$ 69,600
6	Extintor	\$ 600	\$ 3,600	\$ 4,176
2	Palas carboneras	\$ 250	\$ 500	\$ 580
1	Juego de herramientas	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 1,160
1	Jaula de material en camioneta y remolque	\$ 23,900	\$ 23,900	\$ 27,724
<b>Total</b>		<b>\$ 290,328</b>	<b>\$ 303,550</b>	<b>\$ 352,118</b>

Fuente, Mercadolibre.com, segunda mano y páginas web especializadas.

**Tabla 5.21 Costos de Equipo Adicional**

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unitario \$</b>	<b>Total \$</b>	<b>Total \$ (iva incluido)</b>
19	Guantes (seleccionador, empacador, almacenista, chofer, Receptores de material)	\$ 50	\$ 950	\$ 1,102
19	Fajas, ( <i>Idem</i> )	\$ 150	\$ 2,850	\$ 3,306
1	Mobiliario para Centro Regional de Acopio (Pizarron)	\$ 800	\$ 800	\$ 928
12	Mobiliario para Micro Centro de Acopio (sillas)	\$ 300	\$ 3,600	\$ 4,176
1	Papelería general (Libreta, Plumas, post-it, agenda, folders, lápices, toner)	\$ 1,500	\$ 1,500	\$ 1,740
<b>Total</b>		<b>\$ 2,800</b>	<b>\$ 9,700</b>	<b>\$ 11,252</b>

Fuente, Mercadolibre.com, segunda mano y páginas web especializadas.

**Servicio de Instalación.** Servicio de Instalación de equipo de separación y compactación en el Centro Regional de Acopio, que contempla el trabajo de un Técnico especializado, ajuste y prueba de equipos y puesta en marcha de la operación, este costo viene incluido en la adquisición del mismo.

**Tabla 5.22 Inversión total en Equipo**

Concepto	Total \$ (iva incluido)
Instituto de reciclaje	\$ 74,754
Micro centros de acopio	\$ 65,981
Centro Regional de Acopio	\$ 352,118
Equipo Adicional	\$ 11,252
<b>Total</b>	<b>\$ 504,105</b>

### 5.6.5 Espacio requerido

#### 1. Instituto de Reciclaje

Descripción	Espacio m2
Oficinas	12
Sala de Proyección y juntas	30
Baños	6

#### 2. Micro centros de Acopio

Descripción	Espacio m2
recepción de material	2
Espacio de Almacén	5

#### 3. Centro Regional de Acopio.

Para calcular el espacio requerido se hacen las siguientes consideraciones:

1 tonelada de envases de Pet a granel ocupa aprox.  $40 \text{ m}^3 = 5 \times 5 \times 1.5$  (30,000 envases, 1,000 kg)

1 tonelada de envases compactados ocupa aprox.  $7 \text{ m}^3 =$  con pacas de  $1.2 \times 0.8 \times 1.2$  (v25 - 860)

Se van a producir 3 ton/día de pacas, esto es, se requerirán al menos 3.15 ton/día de material a granel. \* Para enviar una carga se deberá tener al menos una carga de 15 toneladas.

Los espacios requeridos de acuerdo al proceso de operación y para cada máquina de acuerdo a las especificaciones del fabricante son:

Descripción	Espacio m2
Recepción de materia prima	80
Área de Selección	40
Área de maniobras	100
Material Seleccionado	35
Material de rechazo	15
Área de Compactación	20
Almacén de material compactado (Altura 3.3 m 22 Ton.)	100
Oficina baños	50
<b>Total</b>	<b>440</b>

### 5.6.6 Plano

De acuerdo a los espacios requeridos para el proceso del centro regional de acopio, la distribución será la siguiente:

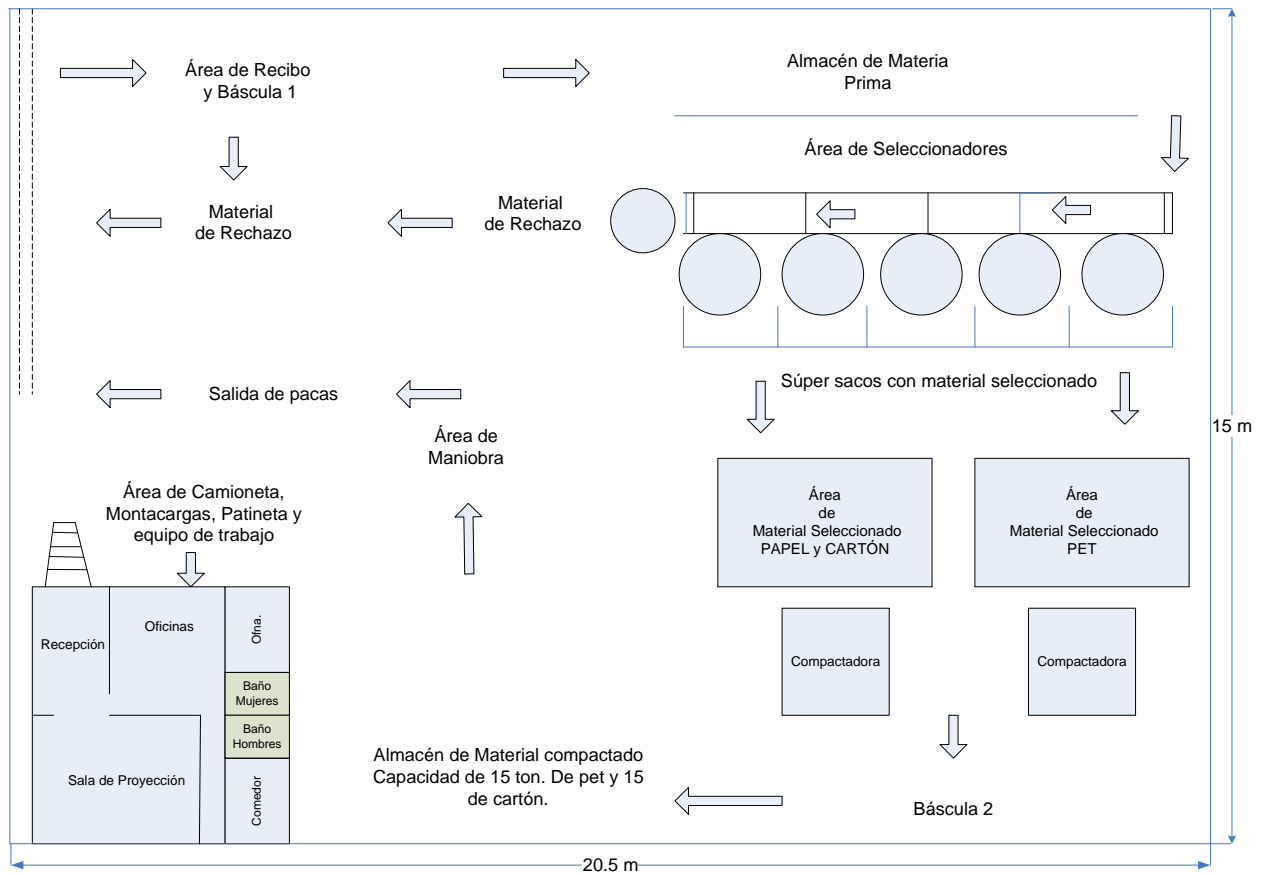


Figura 27. Lay-out del centro regional de Acopio

### 5.7 Recursos Humanos

**Requerimientos de personal.** Por los alcances de esta tesis, solo se plantearán los requerimientos de personal, para tener las bases suficientes del cálculo del capital de trabajo.

La organización quedará integrada de la siguiente manera:

Administración:	Centro regional de Acopio:	Instituto de reciclaje:
Consejo de Administración (2 Socios)	1 Gerente	1 Gerente
1 Director General	1 Asistente	1 Asistente
1 Contador General	3 Seleccionadores	6 promotores
1 Asistente administrativo	2 Empacadores	6 activadores
	1 Chofer	<b>Micro Centro de Acopio:</b>
	1 Almacenista	12 Receptores de material



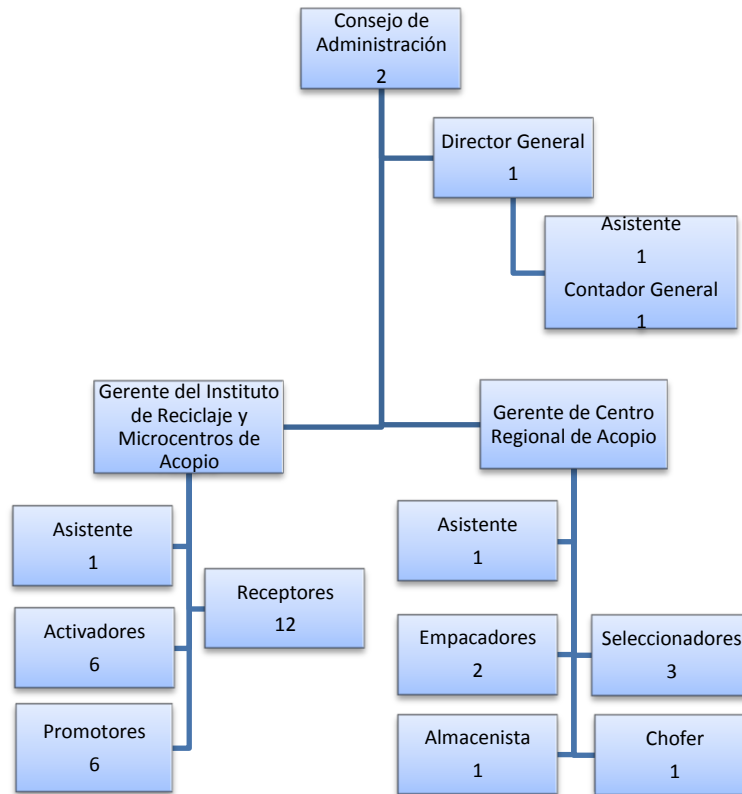


Figura 28. Organigrama del proyecto “Valor a México”.

**Salarios.** Son tres los problemas que se pueden considerar:

1. Establecimiento de una estructura salarial lógica apropiada a la compañía, la tecnología y el medio ambiente.
2. La colocación de los empleados dentro de la estructura.
3. El posible uso de un sistema de incentivos.

**Tabla 5.23 Inversión mensual total en Salarios**

Cant.	Puesto	Salario	Importe Operativo	Importe Administrativo	Prestaciones 35%	Total \$
1	Director General	\$25,000		\$ 25,000	\$ 8,750	\$ 33,750
1	Gerente del Instituto	\$18,000		\$ 18,000	\$ 6,300	\$ 24,300
1	Gerente del Centro Regional de Acopio	\$18,000		\$ 18,000	\$ 6,300	\$ 24,300
3	Asistentes	\$ 5,500		\$ 16,500	\$ 5,775	\$ 22,275
1	Contador General	\$15,000		\$ 15,000	\$ 5,250	\$ 20,250
3	Seleccionadores	\$ 5,000	\$ 15,000		\$ 5,250	\$ 20,250
2	Empacador	\$ 5,000	\$ 10,000		\$ 3,500	\$ 13,500
1	Almacenista	\$ 5,000	\$ 5,000		\$ 1,750	\$ 6,750
1	Chofer	\$ 6,000	\$ 6,000		\$ 2,100	\$ 8,100
12	Receptores de material en micro centros de acopio	\$ 5,000	\$ 60,000		\$ 21,000	\$ 81,000
6	Activadores	\$ 6,000	\$ 36,000		\$ 12,600	\$ 48,600
6	Promotores	\$ 6,000	\$ 36,000		\$ 12,600	\$ 48,600
<b>Total</b>			<b>\$ 168,000</b>	<b>\$ 92,500</b>	<b>\$ 91,175</b>	<b>\$ 351,675</b>

## 5.8 Análisis de Inversión y Costos de Operación

**Tabla 5.24 Inversión en obra física**

Inmueble	Años	Vida Util (años)	Monto de Inversión inicial
Creación de Microcentros de acopio	0	10	\$ 84,000
Renta de Almacén	0	20	\$ 16,500
Pago inicial de arrendamiento, (2 meses de depósito en garantía)	0		\$ 49,500
Renta total año 1 de	1	10	\$ 181,500
Remodelación de oficinas e Instituto de reciclaje	0	10	\$ 35,000
<b>Total inicial</b>			<b>\$ 350,000</b>

Fuente, punto 5.2.2

**Tabla 5.25 Inversión en equipo**

Concepto	Total M.N. (iva Incluido)
Instituto de reciclaje	\$ 74,754
Micro centros de acopio	\$ 65,981
Centro Regional de Acopio	\$ 352,118
Equipo Adicional	\$ 11,252
<b>Total</b>	<b>\$ 504,105</b>

Fuente, punto 5.6.6

**Tabla 5.26 Balance de Personal**

Concepto	Monto
Nomina mensual inicial	\$ 351,675
Aguinaldos	\$ 175,838
<b>Nomina Anual</b>	<b>\$ 4,395,938</b>

Fuente, Punto 5.7

**Tabla 5.27 Costo de materiales**

Concepto	Mensual	Anual
Mantenimiento y suministros (limpieza, oficina y computo)	\$ 1,500	\$ 18,000
Mantenimiento de equipo técnico	\$ 600	\$ 7,200
<b>Total</b>	<b>\$ 2,100</b>	<b>\$ 25,200</b>

**Tabla 5.28 Otros Costos de operación**

Concepto	Mensual	Anual
Energía eléctrica	\$ 1,500	\$ 18,000
Agua y drenaje	\$ 600	\$ 7,200
Teléfono e internet	\$ 400	\$ 4,800
Mantenimiento vehicular	\$ 1,000	\$ 12,000
Gasolina	\$ 3,500	\$ 42,000
Publicidad	\$ 3,000	\$ 36,000
Licencia Municipal de Funcionamiento		\$ 1,000
Dictamen de impacto ambiental		\$ 1,000
Permiso de Anuncio		\$ 1,500
Sistema de Alarma	\$ 800	\$ 9,600
<b>Total</b>	<b>\$ 10,800</b>	<b>\$ 133,100</b>

**Capital de trabajo.** Para la determinación del monto de capital de trabajo se usó el método de período de recuperación, de esta manera se definió la cantidad de recursos necesarios para financiar la totalidad de los costos de operación, durante el lapso comprendido entre el inicio de los desembolsos hasta que se tienen ingresos regulares. **Dicho período es de 12 meses.**

**Tabla 5.29 Capital de trabajo del primer año de operación**

Capital de trabajo Año 1

Concepto	Inicial	Mensual	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Anual
Egresos Iniciales de Fondos	\$ 80,400		\$ 80,400				\$ 80,400
Inversión en obra física	\$ 266,000	\$ 16,500	\$ 299,000	\$ 133,500	\$ 49,500	\$ 49,500	\$ 531,500
Inversión en equipo	\$ 623,005	\$ -	\$ 623,005	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 623,005
Equipo adicional	\$ 22,968	\$ 10,382	\$ 43,732	\$ 31,146	\$ 31,146	\$ 31,146	\$ 137,170
Balance de personal	\$ 351,675	\$ -	\$ 1,055,025	\$ 1,055,025	\$ 1,055,025	\$ 1,055,025	\$ 4,220,100
Aguinaldo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 175,838	\$ 175,838
Costo de materiales	\$ 2,100	\$ 2,100	\$ 6,300	\$ 6,300	\$ 6,300	\$ 6,300	\$ 25,200
Otros costos de producción	\$ 12,200	\$ 12,200	\$ 36,600	\$ 36,600	\$ 36,600	\$ 36,600	\$ 146,400
Pago anual de licencias	\$ 3,500		\$ 3,500				\$ 3,500
			<b>\$ 2,144,062</b>	<b>\$ 1,262,571</b>	<b>\$ 1,178,571</b>	<b>\$ 1,354,409</b>	<b>\$ 5,943,112</b>

Finalmente como Inversión Inicial he considerado el capital de trabajo de 12 meses más un 20% de esta cantidad y asegurar con esto la sana operación en el inicio del proyecto, dando como cantidad total la de \$ 7,131,735.00 (siete millones ciento treinta y un mil setecientos treinta y cinco pesos 00/100 m.n.)

## 5.9 Cotejo de Soluciones

### Flujo de efectivo

El proyecto se evalúa bajo tres escenarios distintos (pesimista, esperado y optimista), dada la dificultad para determinar una proyección confiable de los ingresos reales a lo largo de la vida útil del proyecto, de esta manera se tiene una visión más amplia de lo que podía ser su comportamiento futuro y así tomar una decisión con mayor fundamento sobre su rentabilidad.

Las siguientes cifras están consideradas a pesos constantes del año cero de vida del proyecto.

**Tabla 5.30 Egresos Iniciales de capital**

Concepto	Monto de Inversión
<b>Gastos Notariales</b> (Acta Constitutiva, Inscripción de RFC en SAT, Constitución ante SER, Inscripción en el registro Público, Honorarios Notariales, aviso de uso de permisos para constitución de sociedades)	\$ 9,000
Inscripción ante IMSS e INFONAVIT	sin costo
Constitución de la comisión mixta de capacitación y adiestramiento	sin costo
Programa Interno de Protección Civil	sin costo
Acta de Integración a la comisión de seguridad e higiene	sin costo
Aprobación de planes y programas de Capacitación y Adiestramiento	sin costo
Contrato Telefónico, internet	\$ 400
Contrato toma de agua y drenaje	\$ 3,000
Contrato de Luz	\$ 3,000
Remodelación	\$ 25,000
Instalación eléctrica	\$ 10,000
Imagen Comercial (página web, logo, papelería)	\$ 15,000
Puesta en marcha (estimado)	\$ 15,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 80,400</b>

**Ingresos del proyecto**

- **Ingresos por ventas**  
Visto en el punto 5.4, para los tres escenarios.
- **Ingreso por equipo de reemplazo.** Para todo escenario de ingresos

**Tabla 5.31 Ingresos por equipo de reemplazo.**

Concepto	Total
Años 3, 6 y 9 (venta de equipo de computo)	\$ 5,005
Años 3, 6 y 9 (Datos troqueles, matrices y herramental )	\$ 93,890
Año 4 y 8 (venta de Automoviles, tractocamiones y montacargas)	\$ 46,951
Año 10 (venta de activos fijos, construcciones, mobiliario y equipo de oficina)	\$ 63,548.17
<b>Total</b>	<b>\$ 454,136</b>

**Tabla 5.32 Porcentaje de Depreciaciones<sup>32</sup>**

Concepto	Tasa anual
Construcciones	5%
Adaptaciones que se realicen a instalaciones que impliquen adiciones o mejoras al activo fijo:	100%
Automóviles, autobuses, camiones de carga, tractocamiones, montacargas y remolques:	25%
Mobiliario y equipo de oficina:	10%
Computadoras personales de escritorio y portátiles; servidores; impresoras:	30%
Dados, troqueles, moldes, matrices y herramental:	35%

<sup>32</sup> Depreciación generalmente elegida es línea recta, Fuente: Activos fijos, <http://www.peoi.org/Courses/Coursesp/ac/fram11.html> Depreciaciones , <http://losimpuestos.com.mx/como-se-calcula-la-depreciacion-fiscal/>

**Tabla 5.33 Activo Fijo**

Activo Fijo						
Cant.	Descripción	Unitario (\$)	Flete/seguro (\$)	Importe (\$)	IVA (\$)	Total (\$)
<b>Producción</b>						
1	Banda Horizontal semi-nueva	\$ 27,000	\$ 4,000	\$ 31,000	\$ 4,960	\$ 35,960
2	Compactadora Vertical semi-nueva Martco V25-862	\$ 90,000	\$ 5,000	\$ 190,000	\$ 30,400	\$ 220,400
1	Montacargas seminuevo 5000lb	\$ 75,000	\$ 3,000	\$ 78,000	\$ 12,480	\$ 90,480
1	Camioneta seminueva 2004	\$ 60,000	\$ -	\$ 60,000	\$ 9,600	\$ 69,600
1	Remolque para PET	\$ 23,900	\$ -	\$ 23,900	\$ 3,824	\$ 27,724
12	Báscula de plataforma (40 x 50 cm)	\$ 2,700		\$ 32,400	\$ 5,184	\$ 37,584
2	Patineta	\$ 2,500		\$ 5,000	\$ 800	\$ 5,800
1	Báscula de plataforma (1.2 x 1.2 m)	\$ 9,900		\$ 9,900	\$ 1,584	\$ 11,484
2	Palas carboneras	\$ 250	\$ -	\$ 500	\$ 80	\$ 580
19	Extintor P.Q.S. 4.5 kg	\$ 600	\$ -	\$ 11,400	\$ 1,824	\$ 13,224
1	Juego de herramienta	\$ 1,000	\$ -	\$ 1,000	\$ 160	\$ 1,160
Subtotal			\$ 12,000	\$ 443,100	\$ 70,896	\$ 513,996
<b>Administración y Ventas</b>						
2	Ventilador	\$ 1,199		\$ 2,398	\$ 384	\$ 2,782
1	Despachador de Agua con garrafón	\$ 1,600		\$ 1,600	\$ 256	\$ 1,856
2	hornos de microondas	\$ 1,800		\$ 3,600	\$ 576	\$ 4,176
2	Mesa de comedor	\$ 600		\$ 1,200	\$ 192	\$ 1,392
2	Archivero	\$ 800		\$ 1,600	\$ 256	\$ 1,856
1	Pizarron blanco	\$ 800		\$ 800	\$ 128	\$ 928
4	Computadora de escritorio	\$ 3,800		\$ 15,200	\$ 2,432	\$ 17,632
2	Lap-top	\$ 5,400		\$ 10,800	\$ 1,728	\$ 12,528
1	Proyector	\$ 8,500		\$ 8,500	\$ 1,360	\$ 9,860
1	Mini proyector	\$ 895		\$ 895	\$ 143	\$ 1,038
3	Centro de trabajo (escritorio)	\$ 1,100		\$ 3,300	\$ 528	\$ 3,828
30	Silla	\$ 600		\$ 18,000	\$ 2,880	\$ 20,880
2	No-break	\$ 975		\$ 1,950	\$ 312	\$ 2,262
2	Multifuncional	\$ 2,900		\$ 5,800	\$ 928	\$ 6,728
Subtotal				\$ 29,050	\$ 4,648	\$ 87,746
<b>Total</b>						<b>601,741.88</b>

**Tabla 5.34 Depreciación aplicada**

Concepto	Años de adquisición	Monto de Inversión	Vida útil (años)	Depreciación Anual	Valor en libros año 10
Construcciones	0	\$ 119,000	20	\$ 5,950	\$ 59,500
Mobiliario y equipo de oficina	0 y 10	\$ 37,698	10	\$ 3,770	\$ -
Equipo de computo	0, 3, 6 y 9	\$ 50,048	3	\$ 15,014	\$ -
Automóviles, autobuses, camiones de carga, tractocamiones, montacargas y remolques.	0, 4 y 8	\$ 187,804	4	\$ 46,951	\$ -
Dados, troqueles, moldes, matrices y herramental.	0, 3, 6 y 9	\$ 211,768	3	\$ 74,119	\$ -

## 5.10 Estado de resultado<sup>33</sup>

### Escenario Pesimista

Concepto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	\$ 5,772,154	\$ 5,993,795	\$ 6,225,284	\$ 6,467,090	\$ 6,719,706	\$ 6,983,648	\$ 7,259,456	\$ 7,547,701	\$ 7,848,977	\$ 8,163,911
Otros ingresos (ingresos por equipo de reemplazo)			\$ 98,895	\$ 46,951		\$ 98,895		\$ 46,951	\$ 98,895	\$ 63,548
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 5,772,154</b>	<b>\$ 5,993,795</b>	<b>\$ 6,324,179</b>	<b>\$ 6,514,041</b>	<b>\$ 6,719,706</b>	<b>\$ 7,082,543</b>	<b>\$ 7,259,456</b>	<b>\$ 7,594,652</b>	<b>\$ 7,947,872</b>	<b>\$ 8,227,459</b>
Costo de lo vendido (costos primos, administrativos)	\$ 4,505,038	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638
Costos de producción	\$ 1,438,075	\$ 524,293	\$ 289,803	\$ 708,617	\$ 771,373	\$ 227,047	\$ 524,293	\$ 708,617	\$ 573,645	\$ 860,690
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>-\$ 170,959</b>	<b>\$ 1,044,864</b>	<b>\$ 1,609,739</b>	<b>\$ 1,380,787</b>	<b>\$ 1,523,696</b>	<b>\$ 2,430,859</b>	<b>\$ 2,310,526</b>	<b>\$ 2,461,398</b>	<b>\$ 2,949,590</b>	<b>\$ 2,942,131</b>
Gastos de ventas (publicidad y mercadotecnia)	\$ 150,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	<b>-\$ 320,959</b>	<b>\$ 864,864</b>	<b>\$ 1,429,739</b>	<b>\$ 1,200,787</b>	<b>\$ 1,343,696</b>	<b>\$ 2,250,859</b>	<b>\$ 2,130,526</b>	<b>\$ 2,281,398</b>	<b>\$ 2,769,590</b>	<b>\$ 2,762,131</b>
Impuestos										
I.S.R.	\$ -	\$ 43,679	\$ 113,133	\$ 77,475	\$ 94,044	\$ 250,373	\$ 218,852	\$ 239,869	\$ 337,800	\$ 324,565
P.T.U.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad neta después de Impuestos</b>	<b>-\$ 320,959</b>	<b>\$ 821,185</b>	<b>\$ 1,316,605</b>	<b>\$ 1,123,312</b>	<b>\$ 1,249,651</b>	<b>\$ 2,000,486</b>	<b>\$ 1,911,675</b>	<b>\$ 2,041,529</b>	<b>\$ 2,431,790</b>	<b>\$ 2,437,566</b>

<sup>33</sup> LISR Arts. 8,18,29 fracc. XI, 67 fracc.V, 95 fraccs. V,VI XII, XVI,XVII,XVII,XIX,XX, 101,110 fracc.II  
RISR Art. 107 LIVA Arts 15 fracc. XII inciso e, 32  
ley de fomento a las actividades de las organizacioens de la sociedad civil  
<http://www.corresponsabilidad.gob.mx/>

## Escenario Esperado

Concepto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	\$ 5,772,154	\$ 5,993,795	\$ 6,225,284	\$ 6,467,090	\$ 6,719,706	\$ 6,983,648	\$ 7,259,456	\$ 463,999,517	\$ 482,520,657	\$ 501,881,383
Otros ingresos (ingresos por equipo de reemplazo)			\$ 98,895	\$ 46,951		\$ 98,895		\$ 46,951	\$ 98,895	\$ 63,548
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ 5,772,154	\$ 5,993,795	\$ 6,324,179	\$ 6,514,041	\$ 6,719,706	\$ 7,082,543	\$ 7,259,456	\$ 464,046,468	\$ 482,619,552	\$ 501,944,931
Costo de lo vendido (costos primos, administrativos)	\$ 4,505,038	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638
Costos de producción	\$ 1,438,075	\$ 524,293	\$ 573,645	\$ 708,617	\$ 771,373	\$ 573,645	\$ 524,293	\$ 708,617	\$ 573,645	\$ 860,690
<b>Utilidad de Operación</b>	-\$ 170,959	\$ 1,044,864	\$ 1,325,897	\$ 1,380,787	\$ 1,523,696	\$ 2,084,260	\$ 2,310,526	\$ 458,913,214	\$ 477,621,270	\$ 496,659,603
Gastos de ventas (publicidad y mercadotecnia)	\$ 150,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	-\$ 320,959	\$ 864,864	\$ 1,145,897	\$ 1,200,787	\$ 1,343,696	\$ 1,904,260	\$ 2,130,526	\$ 458,733,214	\$ 477,441,270	\$ 496,479,603
Impuestos										
I.S.R.	\$ -	\$ 43,679	\$ 72,672	\$ 77,475	\$ 94,044	\$ 179,202	\$ 218,852	\$ 158,718,347	\$ 165,311,560	\$ 171,875,893
P.T.U.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad neta después de Impuestos</b>	-\$ 320,959	\$ 821,185	\$ 1,073,224	\$ 1,123,312	\$ 1,249,651	\$ 1,725,058	\$ 1,911,675	\$ 300,014,867	\$ 312,129,709	\$ 324,603,710

## Escenario Optimista

Concepto	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	\$ 703,921,177	\$ 730,950,569	\$ 759,180,953	\$ 788,669,539	\$ 819,476,347	\$ 851,664,340	\$ 885,299,569	\$ 920,451,334	\$ 957,192,337	\$ 995,598,855
Otros ingresos (ingresos por equipo de reemplazo)			\$ 98,895	\$ 46,951		\$ 98,895		\$ 46,951	\$ 98,895	\$ 63,548
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ 703,921,177	\$ 730,950,569	\$ 759,279,848	\$ 788,716,490	\$ 819,476,347	\$ 851,763,235	\$ 885,299,569	\$ 920,498,285	\$ 957,291,232	\$ 995,662,403
Costo de lo vendido (costos primos, administrativos)	\$ 4,505,038	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638	\$ 4,424,638
Costos de producción	\$ 1,438,075	\$ 524,293	\$ 3,500	\$ 708,617	\$ 771,373	\$ 3,500	\$ 524,293	\$ 708,617	\$ 573,645	\$ 860,690
<b>Utilidad de Operación</b>	\$ 697,978,065	\$ 726,001,639	\$ 754,851,710	\$ 783,583,236	\$ 814,280,337	\$ 847,335,097	\$ 880,350,639	\$ 915,365,031	\$ 952,292,949	\$ 990,377,075
Gastos de ventas (publicidad y mercadotecnia)	\$ 150,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
<b>Utilidad antes de Impuestos</b>	\$ 697,828,065	\$ 725,821,639	\$ 754,671,710	\$ 783,403,236	\$ 814,100,337	\$ 847,155,097	\$ 880,170,639	\$ 915,185,031	\$ 952,112,949	\$ 990,197,075
Impuestos										
I.S.R.	\$ -	\$ 252,255,113	\$ 262,532,108	\$ 272,344,090	\$ 283,065,927	\$ 294,900,231	\$ 306,275,067	\$ 318,465,925	\$ 331,437,007	\$ 344,666,681
P.T.U.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad neta después de Impuestos</b>	\$ 697,828,065	\$ 473,566,526	\$ 492,139,602	\$ 511,059,146	\$ 531,034,410	\$ 552,254,866	\$ 573,895,572	\$ 596,719,106	\$ 620,675,943	\$ 645,530,394

### 5.11 Evaluación después de impuestos de VPN, TIR.

Para la evaluación final de Valor presente neto (VPN) y Tasa interna de retorno (TIR), se determino usar como tasa mínima atractiva de retorno (TMAR), aquella correspondiente a la de los Cetes a 364 días<sup>34</sup> por ser uno de los instrumentos de mercado de dinero con mayor rendimiento, la TMAR esperada es igual a la TMAR mínima más la Inflación, la tasa que se otorga al 7 de Abril del 2016 es de:

Tasas de Interes por ciento	
TIE a 26 semanas	4.225
Cetes a 364 días	4.11
Inflación	2.4
Bonos tasa fija a 3 años	5.06

TMAR mínimo 4.11    TMAR esperado 6.51

Escenario Pesimista

Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversiones	-\$ 7,131,735				-\$ 363,016	-\$ 187,804		-\$ 363,016		-\$ 187,804	-\$ 363,016
Ingresos por ventas	\$ -	\$ 5,772,154	\$ 5,993,795	\$ 6,225,284	\$ 6,467,090	\$ 6,719,706	\$ 6,983,648	\$ 7,259,456	\$ 7,547,701	\$ 7,848,977	\$ 8,163,911
Costo de producción de lo vendido	\$ -	\$ 5,943,112	\$ 4,948,930	\$ 4,714,440	\$ 5,133,254	\$ 5,196,010	\$ 4,651,684	\$ 4,948,930	\$ 5,133,254	\$ 4,998,283	\$ 5,285,328
Depreciación	\$ -	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224
Gastos de operación	\$ -	\$ 150,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
IMSS e INFONAVIT	\$ -	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175
Ingresos nominales			\$ 592,465	\$ 1,058,444	\$ 881,437	\$ 1,071,297	\$ 1,879,564	\$ 1,858,127	\$ 1,962,048	\$ 2,398,296	\$ 2,426,184
ISR	\$ -	\$ -	\$ 20,498	\$ 62,988	\$ 42,049	\$ 59,779	\$ 177,057	\$ 166,466	\$ 178,519	\$ 256,491	\$ 252,364
Recuperación de Activos fijos no depreciados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 98,895	\$ 46,951	\$ -	\$ 98,895	\$ -	\$ 46,951	\$ 98,895	\$ 63,548
<b>Flujo neto</b>	-\$ 7,131,735	-\$ 593,358	\$ 571,968	\$ 1,094,352	\$ 523,323	\$ 823,714	\$ 1,801,403	\$ 1,328,644	\$ 1,830,480	\$ 2,052,896	\$ 1,874,351
<b>Valor Presente Neto</b>	\$82,801.81										
<b>TIR</b>	7%										

<sup>34</sup> fuente: <http://www.banxico.org.mx/dyn/portal-mercado-valores/index.html>



Escenario Esperado

Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversiones	-\$ 7,131,735	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 363,016	-\$ 187,804		-\$ 363,016		-\$ 187,804	-\$ 363,016
Ingresos por ventas	\$ -	\$ 5,772,154	\$ 5,993,795	\$ 6,225,284	\$ 6,467,090	\$ 6,719,706	\$ 6,983,648	\$ 7,259,456	\$ 463,999,517	\$ 482,520,657	\$ 501,881,383
Costo de producción y de lo vendido	\$ -	\$ 5,943,112	\$ 4,948,930	\$ 4,998,283	\$ 5,133,254	\$ 5,196,010	\$ 4,998,283	\$ 4,948,930	\$ 5,133,254	\$ 4,998,283	\$ 5,285,328
Depreciación	\$ -	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224
Gastos de operación	\$ -	\$ 150,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
IMSS e INFONAVIT	\$ -	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175
Ingresos nominales			\$ 592,465	\$ 774,602	\$ 881,437	\$ 1,071,297	\$ 1,532,966	\$ 1,858,127	\$ 458,413,864	\$ 477,069,975	\$ 496,143,656
ISR	\$ -	\$ -	\$ 20,498	\$ 33,735	\$ 42,049	\$ 59,779	\$ 117,778	\$ 166,466	\$ 158,513,476	\$ 165,088,372	\$ 171,665,102
Recuperación de Activos fijos no depreciados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 98,895	\$ 46,951	\$ -	\$ 98,895	\$ -	\$ 46,951	\$ 98,895	\$ 63,548
<b>Flujo neto</b>	-\$ 7,131,735	-\$ 593,358	\$ 571,968	\$ 839,763	\$ 523,323	\$ 823,714	\$ 1,514,084	\$ 1,328,644	\$ 299,947,339	\$ 311,892,695	\$ 324,179,086
<b>Valor Presente Neto</b>	\$495,118,075.19										
<b>TIR</b>	74%										

Escenario Optimista

Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversiones	-\$ 7,131,735				-\$ 363,016	-\$ 187,804		-\$ 363,016		-\$ 187,804	-\$ 363,016
Ingresos por ventas	\$ -	\$ 703,921,177	\$ 730,950,569	\$ 759,180,953	\$ 788,669,539	\$ 819,476,347	\$ 851,664,340	\$ 885,299,569	\$ 920,451,334	\$ 957,192,337	\$ 995,598,855
Costo de producción de lo vendido	\$ -	\$ 5,943,112	\$ 4,948,930	\$ 4,428,138	\$ 5,133,254	\$ 5,196,010	\$ 4,428,138	\$ 4,948,930	\$ 5,133,254	\$ 4,998,283	\$ 5,285,328
Depreciación	\$ -	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224	\$ 181,224
Gastos de operación	\$ -	\$ 150,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000	\$ 180,000
IMSS e INFONAVIT	\$ -	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175	\$ 91,175
Ingresos nominales			\$ 725,549,240	\$ 754,300,416	\$ 783,083,886	\$ 813,827,938	\$ 846,783,803	\$ 879,898,240	\$ 914,865,681	\$ 951,741,655	\$ 989,861,128
ISR	\$ -	\$ -	\$ 252,065,807	\$ 262,308,008	\$ 272,138,296	\$ 282,876,531	\$ 294,676,001	\$ 306,085,522	\$ 318,259,942	\$ 331,212,774	\$ 344,454,833
Recuperación de Activos fijos no depreciados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 98,895	\$ 46,951	\$ -	\$ 98,895	\$ -	\$ 46,951	\$ 98,895	\$ 63,548
<b>Flujo neto</b>	-\$ 7,131,735	\$ 697,555,666	\$ 473,483,433	\$ 492,091,303	\$ 510,629,524	\$ 530,763,603	\$ 552,206,697	\$ 573,449,702	\$ 596,652,689	\$ 620,439,973	\$ 645,106,827
<b>Valor Presente Neto</b>	\$3,812,818,160.01										
<b>TIR</b>	9749%										

## Conclusiones

Observando las condiciones técnicas y de mercado que envuelven al proyecto, se tiene que no existen restricciones o impedimentos para su ejecución, sino por el contrario el estudio de mercado confirma que en la región se encuentra una gran cantidad de los desechos seleccionados y que deben ser recolectados para su retorno al proceso productivo.

Analizando los distintos escenarios que se pueden presentar durante el desarrollo del proyecto se observa que en el menos bondadoso de ellos (el escenario pesimista) las condiciones que en él se plantearon son totalmente adversas, prueba de ello son sus pronósticos de ingresos varias veces menores al resto de los escenarios, en el que se presenta una tasa interna de retorno (TIR) superior a cero indicando que en el peor de los escenarios aún se estarían obteniendo ganancias.

En el caso de los escenarios esperado y optimista la TIR es varias veces superior a la de cualquier instrumento de inversión de bajo riesgo presente en el mercado (bancos, CETES, etc.), para mostrar la magnitud de la rentabilidad del negocio los escenarios fueron comparados con un instrumento de bajo riesgo tal como lo son los CETES con una tasa al 4.11% en su plazo de 364 días, mostrando en los escenarios esperado y optimista valores presentes netos muy superiores a cero, como puede verse en la siguiente tabla comparativa.

**Tabla Comparativa**

Escenario	Pesimista	Esperado	Optimista
Valor Presente Neto (tasa= 6.5%)	\$82,801.81	\$495,118,075.19	\$3,812,818,160.01
Tasa Interna de Retorno	7%	74%	9749%

En todos los casos tenemos un VPN Superior a cero y una TIR que en su peor escenario logra la TMAR estimada por lo tanto la rentabilidad económica del proyecto es muy alta, y puede ser aceptado.

A lo largo de la investigación y búsqueda de información de los programas de reciclaje en nuestro país, Estado y Municipios de interés, me fue grato encontrar una guía<sup>35</sup> y un programa<sup>36</sup> elaborados a nivel federal en búsqueda de minimizar el problema del manejo de los RSU a nivel municipal, sin embargo en la realidad o práctica los municipios no se ven tan interesados en crear esta cultura en sus habitantes, el

<sup>35</sup> Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, SEMARNAT, 2006

<sup>36</sup> Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012, SEMARNAT 2008.

único municipio que logra mantener un programa que cumple un acercamiento a la población en general es Cuautitlán Izcalli, sin embargo las recientes administraciones no se han interesado en hacerlo crecer y dar mayor difusión a este.

Seguramente dar tanta autonomía y libertad a los municipios ha generado mantener este problema a pesar de contar con este tipo de programas a nivel federal, sin embargo es cuando las organizaciones no gubernamentales (ONG), como las Asociaciones Civiles (A.C.), tienen la opción de interactuar entre la sociedad y el gobierno para apoyar en la solución de un problema social y que deben solicitar los recursos para este fin.

En esta Tesis se da una propuesta que incluye la infraestructura para el manejo de los residuos, además un Instituto que apoye en la difusión y enseñanza a la población sobre el manejo de los RSU, al hacerlo como una A.C., da la ventaja de tener mayor perpetuidad en los municipios de la región seleccionada y hacerlo crecer de manera paulatina a lo largo de la alternancia política en ellos, la desventaja sería la no cooperación de estos tres Municipios en estudio, sin embargo en el peor escenario que se presento es posible dar marcha a este proyecto.

Finalmente este proyecto mostro su viabilidad económica, mostrando con ello su auto sustentabilidad al presentarse de manera regional, probando así la hipótesis del presente trabajo e impactando con un programa cercano a la gente para crear este valor, logrando con ello el objetivo principal de esta Tesis.

## Referencias

---

1. Jiménez Yanes Isabel, Medina Roos José Antonio, *et al* (1999). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos*, México: Ediciones P7.
2. Jiménez Yanes Isabel, Medina Roos José Antonio (2001). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales*, México: Ediciones P7.
3. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida ; 51 (2002)
4. Blank Leland, Tarquin Anthony (2004), *Ingeniería Económica*, México: Edit. Mc Graw Hill.
5. Apáez Godoy Jorge, Camacho Castillo Edgar, *et al* (2005). Residuos Sólidos Urbanos. En Apáez Godoy Jorge (Ed.) *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*, (pp. 343-364) México: Consorcio Publicitario Milenium
6. M. en Ing. Claudia Patricia Hernández Barrios, Dr. en Ing. Günter Wehenpohl (2006). *Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos*, Toluca: GTZ.
7. Dr. en Ing. Günter Wehenpohl (2007). *Programa para la prevención y gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de México*, Toluca: GTZ
8. Oyarzabal, Alejandro G. (2007), *Apuntes de Ingeniería Económica*, México: Facultad de Ingeniería, UNAM.
9. Lebeque, Orlando (2007), *Apuntes de Evaluación de proyectos de inversión*, México: Facultad de ingeniería, UNAM.
10. (2008), *Programa Nacional para la prevención y gestión integral de los residuos 2009-2012*, México: SEMARNAT
11. Cervantes Aldana, Javier (Agostos 4, 2009), *Micro estudios de Mercado, Revista Pyme*, México.
12. *Guía de Diseño para la identificación gráfica del manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*, (2010). México: SEMARNAT.
13. (2010), *Ubicación para centros de acopio, Criterios para la ubicación, operación y cierre de infraestructura ambiental para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*, (pp. 16 y 17) México: SEMARNAT
14. (2010), "Negocios de Reciclaje de plásticos", México: RECIMEX, doi: [www.recimex.com.mx](http://www.recimex.com.mx)
15. Badillo Luz, (Abril 2010), *El país de la basura, Consultoría Industria del conocimiento*, volumen (228), pp. 24-32 doi: [www.revistaconsultoria.com.mx](http://www.revistaconsultoria.com.mx)
16. Juárez Rodríguez, Diana (2015), *4 pasos para constituir una empresa, Soy entrepreneur*. Recuperado de <http://www.entrepreneur.com/article/267864>
17. Ley de Impuesto Sobre la Renta, LISR (Noviembre 2015), Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_181115.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_181115.pdf)
18. (2015), *renta de bodegas*, Estado de México, <http://www.grupoterra.mx>
19. (2016), *Tasas de interés Por ciento*, Banco de México, México. Recuperado de <http://www.banxico.org.mx/dyn/portal-mercado-valores/index.html>

# Anexos

## CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO PARA CONOCER LA SITUACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES<sup>37</sup>, Dirección de Desarrollo Urbano.

### DATOS GENERALES

Entidad federativa: \_\_\_

Fecha: //

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

### RESPONSABLE DE DESARROLLO URBANO

Nombre:

Puesto que desempeña:

Tiempo que lleva en el puesto:

Grado máximo de estudios y profesión:

Experiencia laboral del puesto asignado:

Domicilio:

No. de teléfono(s):

No. de fax:

Correo electrónico:

SUPERFICIE (KM <sup>2</sup> )	Número de habitantes	Número de viviendas	Número de Densidad de población (Hab/Km <sup>2</sup> )	Tasa de crecimiento Anual (%)	Tendencia de crecimiento de la Zona Urbana

Localidades Atendidas: \_\_\_\_\_

ENUNCIE EN ORDEN DE IMPORTANCIA LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES ECONÓMICAS DE LA REGIÓN:

- I)
- II)
- III)
- IV)
- V)

### DATOS DEMOGRÁFICOS

POBLACIÓN MUNICIPAL	LO CAL	FL OTANTE	URBANA	RURAL

FUENTE DE INFORMACION DE LOS DATOS POBLACIONALES

<sup>37</sup> Cuestionario Diagnóstico para conocer la situación de la gestión de los Residuos Sólidos Municipales, Libro Guía para la gestión integral de los residuos sólidos municipales, SEMARNAT, 1ª. Ed. 2001 pág. 164-177.

Censo (indique el año):

Estimada por el municipio:

Otra (Especifique): \_\_\_\_\_

PORCENTAJE DE POBLACIÓN SEGÚN SU ESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA (EXPRESADO EN SALARIOS MÍNIMOS)

Ingresos altos (más de 5) %	Ingresos medios (entre 3 y 5) %	Ingresos bajos (hasta 3) %

## CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO

TIPO DE CLIMA DOMINANTE (EXTREMOS Y PROMEDIOS)

Viento:

Temperatura:

Fuente:

Precipitación pluvial:

Fuente:

Superficie total de las áreas públicas: \_\_\_km<sup>2</sup>

Longitud total de vías (avenidas y calles) pavimentadas: \_\_\_km<sup>2</sup>

DEL TOTAL DE VÍAS PAVIMENTADAS, SEÑALE, EN PORCENTAJE, SU RANGO DE ANCHURA (SEGÚN LA SIGUIENTE ESCALA)

Hasta 6 m. %	De 6 a 10 m. %	Más de 10 m. %

CON BASE EN EL RUBRO ANTERIOR INDIQUE, EN PORCENTAJE, LOS TIPOS DE PENDIENTES DE LAS CALLES

Calles Pendientes	Hasta 6 m	De 6 a 10 m	Más de 10 m
0 – 5 %	%	%	%
6 – 10 %	%	%	%
11 – 20 %	%	%	%
Más de 20 %	%	%	%

UTILIZANDO EL COLOR QUE SE INDICA, ELABORE UN PLANO (NO. 1) DE LA LOCALIDAD (ESCALA 1:20 000) EN EL QUE ESPECIFIQUE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

i) Ubicación de:

- a) Plantas industriales
- b) Mercados

verde claro  
azul celeste

- c) Áreas públicas rojo
- d) Puntos críticos de almacenamiento de residuos amarillo
  
- ii) Delimitación de las zonas de mayor crecimiento gris
  
- iii) Acorde con el Plan de Desarrollo Urbano, delimite café (sólo el contorno)  
 Las zonas de crecimiento urbano futuro: Industrial, comercial, habitacional, de logística, servicios y de reserva ecológica

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO PARA CONOCER LA SITUACIÓN DE LA GESTIÓN  
 DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, Dirección de Ecología y Medio Ambiente

DATOS GENERALES

Entidad federativa: \_\_\_ Fecha: //

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DE MEDIO AMBIENTE

Nombre:  
 Puesto que desempeña:  
 Tiempo que lleva en el puesto:  
 Grado máximo de estudios y profesión:  
 Experiencia laboral del manejo de los RSM:  
 Domicilio:  
 No. de teléfono(s):  
 No. de fax:  
 Correo electrónico:

GENERACIÓN Y ORIGEN DE LOS RSM

Kilogramos generados por habitante por día \_\_\_\_\_ kg  
 Cómo se realizó el estudio para determinar la generación *per cápita* de los RSM: \_\_\_\_\_  
 Toneladas generadas en las localidades atendidas (por día)  
 Nombre de la localidad ton/día  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Cómo se determinó: \_\_\_\_\_

Se ha realizado algún estudio y / o muestreo de la composición de los residuos sólidos domiciliarios:  
 Si / No  
 Estudio: Si ( ) Fecha No ( )

Qué técnica se uso para realizar la determinación:  
 En caso afirmativo, cuál es porcentaje de los subproductos siguientes:

Subproducto

Porcentaje (%)

Papel y cartón

Metales

Vidrio

Plásticos

Residuos de jardinería

Residuos de alimentos

Otros indique los más importantes: \_\_\_\_\_

CANTIDAD DE RSM GENERADOS POR TIPO FUENTE

<b>Fuentes</b>	<b>Ton / Día</b>	<b>Cantidad de usuarios</b>	<b>% del Total</b>
<b>Doméstica</b>			
<b>Comercial</b>			
<b>Industrial</b>			
<b>Mercados y Tianguis</b>			
<b>Oficinas de Gobierno</b>			
<b>Vías públicas</b>			
<b>Hospitales</b>			
<b>Parques y Jardines</b>			
<b>Turística</b>			

Otros (indique la Fuente): \_\_\_\_\_

**RECICLAJE**

Cuenta la localidad con plantas de separación:    Sí ( )    No ( )

Si la respuesta es afirmativa, ¿cuántas son?:

¿Cuál es su capacidad?

¿Cuál es el costo de segregación por tonelada?

¿Qué porcentaje de lo recolectado se separa?



## INFRAESTRUCTURA PARA EL RECICLAJE

Localizar en un croquis (No.1) a nivel local y regional, centros de acopio o similares y empresas que se dediquen al reciclaje de subproductos, especificando nombre del centro, domicilio, teléfono y fax .

## MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS SEPARADOS

SUBPRODUCTO Y porcentaje %	CANTIDAD ( TON / MES )	CÓMO SE OBTIENE	CÓMO SE COMERCIALIZA	PRECIO DE COMPRA ( \$ / KG )
Papel				
Cartón				
Vidrio				
Hoja de lata				
Aluminio				
Pet				
Plástico duro				
Periódico				
Tetrapak				
Pilas				
Total 100%	Total ton / mes			

## TRATAMIENTO

Existe alguna forma de tratamiento de los subproductos: Si ( ) No ( )

Si la respuesta es afirmativa, qué formas de tratamiento se practican:

\_\_\_\_\_

TRATAMIENTO	SUBPRODUCTO QUE REQUIERE	TON / MES	PRODUCTO OBTENIDO	TON / MES	COSTO POR TONELADA (PESOS)
INCINERACION					
COMPOSTA					
VERMICOMPOSTA					
ALIMENTO PARA ANIMALES					

Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

Describir el uso que se le da a los subproductos tratados: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Se han realizado campañas de concientización y educación, en relación con el manejo de residuos sólidos y su importancia para conservar la salud y el ambiente. \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior es afirmativa; cada cuándo y por qué medios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cuál fue la respuesta de la población.: \_\_\_\_\_

Se lograron los objetivos: \_\_\_\_\_

Qué percepción tiene la población del problema de la basura: \_\_\_\_\_

Lo considera importante: \_\_\_\_\_

La población ha exigido alguna vez a las autoridades la solución de problemas relacionados con la basura: \_\_\_\_\_

¿Cuándo y porqué?: \_\_\_\_\_

Si no se lograron los objetivos, ¿Por qué?: \_\_\_\_\_

Qué factores no se tomaron en cuenta: \_\_\_\_\_

Está documentada la experiencia: \_\_\_\_\_

Se evaluaron los resultados: \_\_\_\_\_

#### **ELEMENTOS DE LOS PROGRAMAS MUNICIPALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

Cuáles son los mayores problemas que el responsable del servicio de reciclado percibe en el manejo de los RSM: \_\_\_\_\_

El municipio tiene objetivos/metast formulados para el mejoramiento del manejo de los RSM: \_\_\_\_\_

El municipio tiene definidas actividades concretas para el mejoramiento del manejo de residuos: \_\_\_\_\_

Con qué fundamento se determinan las prioridades para las actividades del manejo de residuos: \_\_\_\_\_

#### **SECTOR INFORMAL**

En qué partes de la cadena del manejo de los RSM, participan personas del sector informal:

Cuál es el número estimado de personas, según la actividad que realizan:

Qué problemas o qué beneficios genera la participación del sector informal en el manejo de RSM:

De qué manera se considera la participación del sector informal en la planificación de los servicios:

Existe comunicación continua con personal u organizaciones del sector informal:

Mencione las actividades concretas que desarrollan o planifican los responsables del manejo de los RSM en conjunto con personal del sector informal:

CONCEPTO	PESOS / AÑO
----------	-------------

<b>El monto total de ingresos para el último año fue de:</b>	
<b>El monto total de egresos para el último año fue de:</b>	
<b>Presupuesto anual municipal:</b>	
<b>Presupuesto anual municipal para el servicio de limpia:</b>	

**INDICADORES DE COBERTURA, EFICIENCIA, CALIDAD Y COSTO**

Con base en los indicadores siguientes, proporcione los datos que se solicitan.

**TRATAMIENTO Y/O RECICLAJE**

- % de volumen tratado del total generado:
- Capacidad instalada total de tratamiento:
- Cantidad de empleados/1 000 hab:
- Costo del tratamiento/tonelada tratada:
- Cantidad de turnos/día:
- Toneladas de residuos que se reciben:

**INFORMACIÓN REQUERIDA (ANEXAR)**

**ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS**

*Personal del Servicio de reciclaje*

Plantilla de personal (puestos, adscripción, promedios de antigüedad y edad) y nomina con la estructura siguiente:

- Prestaciones
- Escolaridad y percepciones por cada plaza
- Cantidad de plazas empleadas de 2006 a 2010

*Recursos financieros*

- Balance general 2006-2010
- Estado de resultados 2006-2010
- Catálogo de cuentas Guía contabilizadora Flujos de efectivo
- Evolución de las aportaciones (conjunción de recursos) Relación de analíticos por mes

*Recursos materiales*

Relación de inventarios

**MAQUINARIA Y/O EQUIPOS ARRENDADOS**

<b>MAQUINARIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>MONTO</b>

En un plano general de la localidad (No.2), señale los sectores, colonias y/o zonas sin servicio o con problemas críticos para proporcionarlo. Explique las razones (si es necesario, utilice más hojas)

Sector, colonia y/o zona: \_\_\_\_\_

Razones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO PARA CONOCER LA SITUACIÓN DE LA GESTIÓN  
DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, Dirección de Obras y Servicios Públicos

DATOS GENERALES

Entidad federativa: \_\_\_

Fecha: / /

MUNICIPIO: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE DEL SERVICIO DE LIMPIA

Nombre:

Puesto que desempeña:

Tiempo que lleva en el puesto:

Grado máximo de estudios y profesión:

Experiencia laboral en el manejo de RSM:

Domicilio:

No. de teléfono(s):

No. de fax:

Correo electrónico:

Localidades Atendidas: \_\_\_\_\_

**ESCRIBA CUALQUIER INFORMACIÓN QUE CONSIDERE RELEVANTE ACERCA DE LA LOCALIDAD Y/O EL MUNICIPIO (SI ES NECESARIO, UTILICE MÁS HOJAS)**

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA

Porcentaje de la población atendida: %

Marque con una cruz la respuesta correcta

Si

No

El municipio cobra el servicio

\_\_\_

\_\_\_

La contabilidad es independiente de la municipal

\_\_\_

\_\_\_

Cuál es el monto anual de presupuesto para RSM: (pesos)

En qué etapa del servicio se generan ingresos: \_\_\_\_\_

Quiénes son los beneficiarios (municipio, concesionarios, sector informal): \_\_\_\_\_

Se tiene padrón de usuarios:

La comercialización de los servicios (facturación, cobranza, atención a usuarios) está computarizada:

Existe reglamento para el servicio de limpieza:

Hay otros documentos que norman este servicio:

Si la respuesta anterior es afirmativa, cuáles son sus títulos:

Existe reglamentación para concesionar los servicios:

Si

No

Si la respuesta anterior es positiva, en que documento está asentado: \_\_\_\_\_

Existe algún otro proyecto en marcha para incrementar la eficacia del servicio de limpieza:

Si la respuesta anterior es afirmativa, de qué tipo y cuál es el monto programado:

- Recolectar diariamente la basura de los establecimientos y domicilios.

- Reparar las barredoras para la limpieza de las avenidas y calles principales.
- Programar rutas de las unidades y del personal de barrido manual (boteros)

A los trabajadores del servicio de limpia se les imparten cursos de capacitación: Si / No

En caso afirmativo, son ¿operativos, administradores, etc.? : \_\_\_\_\_

¿Con qué frecuencia se les imparten cursos?: \_\_\_\_\_

¿Se cuenta con unidad de capacitación?: Si / No

Si la respuesta anterior es afirmativa, que entidad es la responsable: \_\_\_\_\_

#### GENERACIÓN Y ORIGEN DE LOS RSM

Kilogramos generados por habitante por día \_\_\_\_\_ kg

Cómo se realizó el estudio para determinar la generación *per cápita* de los RSM: \_\_\_\_\_

Toneladas generadas en las localidades atendidas (por día)

Nombre de la localidad \_\_\_\_\_ ton/día

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Cómo se determinó: \_\_\_\_\_

Se ha realizado algún estudio y / o muestreo de la composición de los residuos sólidos domiciliarios: Si /No

Estudio: Si ( ) Fecha No ( )

Qué técnica se uso para realizar la determinación:

En caso afirmativo, cuál es porcentaje de los subproductos siguientes:

Subproducto \_\_\_\_\_ Porcentaje (%)

Papel y cartón

Metales

Vidrio

Plásticos

Residuos de jardinería

Residuos de alimentos

Otros indique los más importantes: \_\_\_\_\_

#### CANTIDAD DE RSM GENERADOS POR TIPO FUENTE

Fuentes	Ton / Día	Cantidad de usuarios	% del Total
<b>Doméstica</b>			
<b>Comercial</b>			
<b>Industrial</b>			
<b>Mercados y Tianguis</b>			

<b>Oficinas de Gobierno</b>			
<b>Vías públicas</b>			
<b>Hospitales</b>			
<b>Parques y Jardines</b>			
<b>Turística</b>			

Otros (indique la Fuente): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

### RECOLECCIÓN

Cantidad de RSM recolectadas por día:      ton

Medios por los que se determinó esta cifra

Pesaje ( )      Estimación volumétrica ( )      Otro (especifique)

Porcentaje de la población atendida con recolección: %  
 Fuente:

Para la recolección de los RSM, la localidad está dividida en sectores y zonas  
 Sí ( )      No ( )      Si la respuesta es afirmativa, en cuantos sectores y zonas:

Fuente:  
 Cantidad de rutas de recolección:      rutas

Método utilizado para determinar las rutas: \_\_\_\_\_

### FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

FRECUENCIA	RUTAS	VIAJES / DIA / CAMIÓN
<b>Diaria</b>		
<b>Tres veces por semana</b>		
<b>Dos veces por semana</b>		
<b>Una vez por semana</b>		

Otra: \_\_\_\_\_

Cantidad de turnos para la recolección por rutas: \_\_\_\_\_ Turnos

La recolección de los residuos está concesionada: Sí ( ) No ( )

Si es aplicable: (Empresa)\_de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ (anotar periodo)

\$/ Tonelada: \_\_\_\_\_ Cobra al municipio: Si ( ) No ( )

Cobra al público: Si ( ) No ( )

Sistema de cobro a usuarios: \_\_\_\_\_

### ALMACENAMIENTO TEMPORAL

En un plano de la localidad (No. 1) señale la ubicación de los contenedores para almacenamiento de los RSM.

MODELO Y TIPO DE CONTENEDOR	CAPACIDAD EN TONELADAS	TIEMPO DE LLENADO	FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN

Número de vehículos para arrastre de contenedores:

Número de viajes/día al sitio de disposición final:

### BARRIDO

Se proporciona barrido manual: Si ( ) No ( )

Se proporciona barrido mecánico: Si ( ) No ( )

### TRANSFERENCIA

En la localidad existen estaciones de transferencia: Sí ( ) No ( )

Distancia de la estación al sitio de disposición final: \_\_\_\_\_

Si existe sistema de transferencia, está concesionado: Sí ( ) No ( )

Si es aplicable: (Empresa)\_de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ (anotar periodo)

\$/ Tonelada: \_\_\_\_\_ Cobra al municipio: Si ( ) No ( )

Cobra al público: Si ( ) No ( )

Sistema de cobro a usuarios: \_\_\_\_\_

### DISPOSICIÓN FINAL

En la localidad existen tiraderos clandestinos: Sí ( ) No ( )

En un plano (No.2), localice los tiraderos clandestinos de su localidad

Cuántos sitios existen para la disposición final:

Tiraderos controlados ( ) Rellenos sanitarios ( ) Tiraderos a cielo abierto ( )

### TIRADEROS CONTROLADOS Y /O RELLENOS SANITARIOS

CARACTERÍSTICAS	TIRADEROS A CIELO ABIERTO	TIRADEROS CONTROLADOS	RELLENOS SANITARIOS
Superficie (ha)			
Vida útil			

<b>Años en servicio</b>			
<b>Toneladas / día recibidas</b>			
<b>Distancia a la localidad</b>			

#### LOCALIDADES QUE DEPOSITAN EN EL SITIO

<b>NOMBRE</b>	<b>MUNICIPIO AL QUE PERTENCE</b>	<b>POBLACIÓN ATENDIDA (HAB. / DÍA )</b>	<b>NUMERO DE VIAJES / DÍA AL SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>TONELADAS / DÍA QUE DEPOSITA</b>

En estos sitios hay pepenadores: Sí ( ) No ( )

Cantidad de pepenadores en los sitios de disposición final: \_\_\_\_\_ personas Los pepenadores están afiliados a algún sindicato: Sí ( ) No ( )

Si la respuesta es afirmativa, a cuál \_\_\_\_\_

¿Existe un convenio entre pepenadores y autoridades municipales para realizar estas labores?:

Sí ( ) No ( )

La disposición final de los residuos sólidos esta concesionada

Sí ( ) No ( )

Si la respuesta es afirmativa: (Empresa) \_\_\_ de \_\_\_ a \_\_\_ (anotar periodo)

Sistema de cobro: \_\_\_\_\_

#### RECICLAJE

Cuenta la localidad con plantas de separación: Sí ( ) No ( )

Si la respuesta es afirmativa, ¿cuántas son?:

¿Cuál es su capacidad?

¿Cuál es el costo de segregación por tonelada?

¿Qué porcentaje de lo recolectado se separa?

#### INFRAESTRUCTURA PARA EL RECICLAJE

Localizar en un croquis (No. 3) a nivel local y regional, centros de acopio o similares y empresas que se dediquen al reciclaje de subproductos, especificando nombre del centro, domicilio, teléfono y fax .

#### MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS SEPARADOS

<b>SUBPRODUCTO Y porcentaje %</b>	<b>CANTIDAD ( TON / MES )</b>	<b>CÓMO SE OBTIENE</b>	<b>CÓMO SE COMERCIALIZA</b>	<b>PRECIO DE COMPRA ( \$ / KG )</b>



<b>Papel</b>				
<b>Cartón</b>				
<b>Vidrio</b>				
<b>Hoja de lata</b>				
<b>Aluminio</b>				
<b>Pet</b>				
<b>Plástico duro</b>				
<b>Periódico</b>				
<b>Tetrapak</b>				
<b>Pilas</b>				
<b>Total 100%</b>	Total ton / mes			

## TRATAMIENTO

Existe alguna forma de tratamiento de los subproductos: Si ( ) No ( )

Si la respuesta es afirmativa, qué formas de tratamiento se practican:

TRATAMIENTO	SUBPRODUCTO QUE REQUIERE	TON / MES	PRODUCTO OBTENIDO	TON / MES	COSTO POR TONELADA (PESOS)
<b>INCINERACION</b>					
<b>COMPOSTA</b>					
<b>VERMICOMPOSTA</b>					
<b>ALIMENTO PARA ANIMALES</b>					

Otro (Especificar): \_\_\_\_\_

### Describir el uso que se le da a los subproductos tratados:

En un plano general (No.4) de la localidad (escala 1:20 000) especifique la siguiente información (utilice el color y la señalización que se indica):

División de la ciudad por sectores y zonas	verde oscuro
Estaciones de transferencia	anaranjado
Encierro, taller y centros auxiliares	negro
Centros de acopio	morado
Relleno sanitario	amarillo
Tiradero controlado	gris
Tiradero a cielo abierto	azul marino
Tiradero clandestino	azul claro
Recolección	líneas intermitentes de colores diversos, uno por ruta
Barrido manual	línea-punto-línea de colores diversos, uno por ruta
Barrido mecánico	línea-asterisco-línea de colores diversos, uno por ruta

## PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES SOCIAL Y PRIVADO

NOMBRE DE LA EMPRESA	PARTICIPACION EN EL MANEJO					ÁMBITO GEOGRÁFICO			
	BARRIDO	RECOL.	TRANSF.	TRATAM.	DISPOS. FINAL	LOCAL	ESTATAL	REGIONAL	OTRO

## LOGÍSTICA

INSTRUCCIONES: Indique la cantidad de vehículos y equipo pesado, según la notación siguiente:

En el cuadro relativo al estado actual, si la unidad es o está: a) nueva, asígnele la letra N; b) muy buena, anote MB; c) buena, désignele con B; d) regular, escriba R; e) malo, catalóguelo con M y f) muy malo, abrevie MM. Si hay más de una unidad del mismo tipo y su estado de conservación es diverso, se escribe la cantidad de unidades, seguida de las características antes señaladas. Por ejemplo: se tienen 10 camionetas pick-up, cinco de las cuales son nuevas, tres se encuentran en buen estado y dos de ellas en muy mal estado. En el cuadro correspondiente se expresará así: 5N, 3B, 2MM.

### BARRIDO

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
<b>Carritos de barrido:</b>				
<b>Barredoras:</b>				
<b>Volteos:</b>				
<b>Pipas:</b>				
<b>Otros:</b>				

Otros: \_\_\_\_\_

### RECOLECCIÓN

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
<b>Recolectores:</b>				
<b>Compactadores, con/sin elevacontenedores:</b>				
<b>Contenedores:</b>				
<b>Vehículos girovolteo (roll on – roll off):</b>				
<b>Vehículos lavacontenedores:</b>				
<b>Vehículos arrastracontenedores:</b>				
<b>Otros:</b>				

### TRANSFERENCIA

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
Unidades para transferencia con equipo de toma de energía:				
Remolques:				
Cajas:				
Trascabos de baja capacidad:				
Otros:				

#### SERVICIOS GENERALES (OFICINAS)

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
Escritorios:				
Sillas:				
Archiveros:				
Estantes metálicos:				
Computadoras:				
Servidores:				
Impresoras:				
Maquinas de escribir:				
Calculadoras, sumadoras:				
Otros (especifique):				

#### SERVICIOS GENERALES (SUPERVISION)

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
Camionetas pick-up:				
Automóviles:				
Equipo de radiocomunicación:				
Motocicletas:				
Otros (especifique):				

#### SERVICIOS GENERALES (TALLERES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO)

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
Volteos con grúa:				
Equipo de reparación de llantas:				
Fosa para cambio de aceite:				
Vehículo de lubricación:				
Herramienta:				
Otros (especifique):				

Marque con una cruz si se cuenta con lo siguiente:

	Si	No
Oficinas centrales con servicios	___	___
Encierro – Taller	___	___
Encierro para vehículos	___	___
Centro auxiliar	___	___
Otros edificios/terrenos	___	___

**RELLENO SANITARIO Y/O SITIO CONTROLADO**

EQUIPO	CANTIDAD	CAPACIDAD O TIPO	MODELO Y AÑO	ESTADO ACTUAL
<b>Trascabos:</b>				
<b>Cargadores frontales:</b>				
<b>Pipas:</b>				
<b>Volteos:</b>				
<b>Báscula mecánica:</b>				
<b>Báscula electrónica:</b>				
<b>Otros (especifique):</b>				

Marque con una cruz si el relleno sanitario cuenta con lo siguiente:

	SI	NO
<b>Caseta de vigilancia</b>		
<b>Cerca perimetral</b>		
<b>Camino de acceso e interiores</b>		
<b>Pozos de biogás</b>		
<b>Pozos de lixiviados</b>		
<b>Sistema de impermeabilización de la base del relleno</b>		
<b>Sistemas de captación y control de biogás</b>		
<b>Sistemas de captación y control de lixiviados</b>		
<b>Laguna de lixiviados</b>		
<b>Sistema de pesaje</b>		
<b>Programa de monitoreo de biogás</b>		
<b>Programa de monitoreo de lixiviados</b>		

**MANTENIMIENTO**

Marque con una cruz si el relleno sanitario cuenta con lo siguiente:

	SI	NO
<b>Hay un programa preventivo y/o correctivo de vehículos</b>		
<b>Existen refacciones para reparación de maquinaria</b>		

Las reparaciones mayores se realizan en talleres especializados		
Los talleres especializados se encuentran en la localidad		
Si la respuesta anterior es negativa ¿a cuántos kilómetros se encuentran? _____ km		
Tiempo promedio para la reparación de vehículos: _____ días.		
Tiempo promedio para la reparación de maquinaria: _____ días		

## ADMINISTRACIÓN

Cantidad de personas que trabajan en el servicio de limpia \_\_\_\_\_  
 Cuántos son de planta \_\_\_\_\_  
 Cuántos son eventuales \_\_\_\_\_  
 El personal está sindicalizado \_\_\_\_\_  
 Total de personal de confianza \_\_\_\_\_  
 Total de personal sindicalizado \_\_\_\_\_  
 Trabajadores «voluntarios» \_\_\_\_\_

## CANTIDAD DE PERSONAS QUE LABORAN EN EL SERVICIO DE LIMPIA SEGÚN SU ADSCRIPCIÓN

PROCESO	PERSONAL SINDICALIZADO	PERSONAL DE PLANTA	PERSONAL EVENTUAL
<b>Administración:</b>			
<b>Barrido:</b>			
<b>Recolección:</b>			
<b>Transferencia.</b>			
<b>Tratamiento:</b>			
<b>Disposición Final:</b>			
<b>Servicio de apoyo:</b>			

## Elabore o anexe un organigrama del servicio de limpia y mencione:

Nombre y cargo de los responsables de cada área, sección o departamento, grado máximo y área de estudio, experiencias anteriores en el manejo de residuos y percepción mensual:

## Marque con una cruz si el organismo cuenta con los siguientes documentos:

	SI	NO	AÑO DE EDICIÓN
<b>Manual de organización</b>			
<b>Manual de procedimientos administrativos</b>			
<b>Manual de procedimientos operativos</b>			
<b>Manual de políticas</b>			
<b>Manual de normas operativas</b>			
<b>Reglamento de trabajo</b>			
<b>Programas de mantenimiento</b>			
<b>Estudios de ruteo</b>			

Proyecto ejecutivo de transferencia			
Proyecto ejecutivo de relleno sanitario			
Estudios socioeconómicos generales			
Estudios sociales acerca de los pepenadores en el municipio			
Estudios de impacto ambiental			
Estudios de caracterización de residuos			
Estudios de mercado de residuos			
Estudios de mercado de subproductos			

Anexe copia de los materiales

Mencione algún otro tipo de estudio acerca del manejo de RSM en su localidad con que cuente el organismo o si en relación con los ya realizados es necesario comentar algo: \_\_\_\_\_

#### PLANEACIÓN

##### RUBROS VARIOS

SI NO

La imagen pública del servicio de limpia es buena \_\_\_\_\_

El organismo de limpia difunde su actuación mediante campañas publicitarias \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior es positiva \_\_\_\_\_

¿Cada cuándo? y ¿Por qué medios? \_\_\_\_\_

La misión del organismo de limpia está bien determinada \_\_\_\_\_

Se ha fijado un objetivo de rentabilidad \_\_\_\_\_

Existe meta de crecimiento \_\_\_\_\_

Se ha implantado un objetivo de calidad para el servicio \_\_\_\_\_

Se han desarrollado estrategias para alcanzar los objetivos \_\_\_\_\_

Hay planes de corto, mediano y largo plazos \_\_\_\_\_

Se han establecido objetivos en cada área o departamento \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior es positiva, ¿es posible cuantificarlos?: \_\_\_\_\_

Se han planteado políticas \_\_\_\_\_

Se elaboran presupuestos de gastos operativos \_\_\_\_\_

Se determina la rentabilidad de los proyectos de inversión \_\_\_\_\_

Se cuenta con sistemas de información \_\_\_\_\_

Existen mecanismos para informar a la población: \_\_\_\_\_

sobre las características del servicio de limpia, \_\_\_\_\_

condiciones financieras de su administración, \_\_\_\_\_

recursos existentes, \_\_\_\_\_

estadísticas municipales, \_\_\_\_\_

políticas y reglamentos \_\_\_\_\_

Se han realizado campañas de concientización y educación, en relación con el manejo de residuos sólidos y su importancia para conservar la salud y el ambiente. \_\_\_\_\_

Si la respuesta anterior es afirmativa; cada cuándo y por qué medios: \_\_\_\_\_

Cuál fue la respuesta de la población.: \_\_\_\_\_

Se lograron los objetivos: \_\_\_\_\_

Qué percepción tiene la población del problema de la basura: \_\_\_\_\_

Lo considera importante: \_\_\_\_\_

La población ha exigido alguna vez a las autoridades la solución de problemas relacionados con la basura: \_\_\_\_\_

¿Cuándo y por qué?: \_\_\_\_\_

Si no se lograron los objetivos, ¿Por qué?:

\_\_\_\_\_

Qué factores no se tomaron en cuenta:

\_\_\_\_\_

Está documentada la experiencia: \_\_\_\_\_

Se evaluaron los resultados: \_\_\_\_\_

## **ELEMENTOS DE LOS PROGRAMAS MUNICIPALES PARA EL MANEJO DE RESIDUOS**

Cuáles son los mayores problemas que el responsable del servicio percibe en el manejo de los RSM: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El municipio tiene objetivos/metast formulados para el mejoramiento del manejo de los RSM: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

El municipio tiene definidas actividades concretas para el mejoramiento del manejo de residuos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Con qué fundamento se determinan las prioridades para las actividades del manejo de residuos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **SECTOR INFORMAL**

En qué partes de la cadena del manejo de los RSM, participan personas del sector informal:

Cuál es el número estimado de personas, según la actividad que realizan:

Qué problemas o qué beneficios genera la participación del sector informal en el manejo de RSM:

De qué manera se considera la participación del sector informal en la planificación de los servicios:

Existe comunicación continua con personal u organizaciones del sector informal:

Mencione las actividades concretas que desarrollan o planifican los responsables del manejo de los RSM en conjunto con personal del sector informal:

## **FINANZAS**

INGRESOS Y EGRESOS PARA LOS EJERCICIOS

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010
Ingresos por recaudación					
Ingresos por concesión					
Costo de barrido					
Costo de recolección					
Costo de transferencia					
Costo de tratamiento					
Costo de disposición final					
Subsidios					
Inversiones					
Créditos					

CONCEPTO	PESOS / AÑO
El monto total de ingresos para el último año fue de:	
El monto total de egresos para el último año fue de:	
Presupuesto anual municipal:	
Presupuesto anual municipal para el servicio de limpia:	

### ASPECTOS COMERCIALES

· Cuál es el costo promedio para el organismo por:

Tonelada recolectada: \$/ton  
Tonelada dispuesta: \$/ton  
Kilómetro barrido: \$/km

· Tiene algún costo para el usuario:

La recolección de los RSM Si ( ) No ( )  
El barrido Si ( ) No ( )  
La disposición final de los RSM Si ( ) No ( )

### TARIFAS POR EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN

TIPO DE USUARIO	NUMERO DE USUARIOS REGISTRADOS	NUMERO DE USUARIOS FACTURADOS	TARIFA MENSUAL (\$ / MES)	TOTAL DEL VALOR FACTURADO (\$ / MES)	TOTAL DEL VALOR COBRADO (\$ / MES)



<b>Industrial</b>					
<b>Comercial</b>					
<b>Doméstico</b>					

Otros (especificar): \_\_\_\_\_

## INDICADORES DE COBERTURA, EFICIENCIA, CALIDAD Y COSTO

Con base en los indicadores siguientes, proporcione los datos que se solicitan.

### BARRIDO

Superficie atendida de áreas públicas:  
 Longitud atendida de vías pavimentadas:  
 Cantidad de empleados/1000 hab:  
 Km/barrendero/turno:  
 Km/barredora/turno:  
 Costo de barrido/km:  
 No. de turnos/día:  
 No. de días/semana que se presta el servicio:

### RECOLECCIÓN

Superficie atendida:  
 Cantidad de empleados/1 000 hab.  
 Personal empleado/unidad recolectora:  
 Km recorridos/unidad recolectora:  
 Toneladas recolectadas/unidad/turno:  
 No. de turnos/día:  
 No. de días/semana que se presta el servicio:  
 Costo de la recolección/tonelada recogida:  
 Cantidad de viajes por unidad recolectora:

### TRATAMIENTO Y/O RECICLAJE

% de volumen tratado del total generado:  
 Capacidad instalada total de tratamiento:  
 Cantidad de empleados/1 000 hab:  
 Costo del tratamiento/tonelada tratada:  
 Cantidad de turnos/día:  
 Toneladas de residuos que se reciben:

### TRANSFERENCIA

Toneladas transferidas al sitio de disposición final:  
 Capacidad instalada para la transferencia:  
 Cantidad de vehículos cargados/día:  
 Cantidad de turnos/día (viajes):  
 Costo de transferencia/tonelada:  
 Cantidad de empleados/1 000 hab.:

### DISPOSICIÓN FINAL

Toneladas depositadas en el sitio:

% estimado de reciclamiento por los pepenadores:

Cantidad de turnos/día:

Costo/ tonelada de disposición:

Capacidad instalada de maquinaria:

Cantidad de empleados/1 000 hab:

Forma de operación del sitio:

Manual ( )      Mecánica ( )      Mixta ( )

### MAQUINARIA Y/O EQUIPOS ARRENDADOS

MAQUINARIA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO

En un plano general de la localidad, señale los sectores, colonias y/o zonas sin servicio o con problemas críticos para proporcionarlo. Explique las razones (si es necesario, utilice más hojas)

Sector, colonia y/o zona: \_\_\_\_\_

Razones: \_\_\_\_\_

#### INFORMACIÓN REQUERIDA (ANEXAR)

##### LEGISLACIÓN

- Aprobación de tarifas para cobro por el servicio de limpia
- Autorización de concesiones
- Ley municipal de ingresos

ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS, DIRECCION DE OBRAS Y SERVICIO DE RECOLECCION Y LIMPIA.

##### *Personal*

Plantilla de personal (puestos, adscripción, promedios de antigüedad y edad)

y nomina con la estructura siguiente:

Prestaciones

Escolaridad y percepciones por cada plaza

Cantidad de plazas empleadas de 2006 a 2010

##### *Recursos financieros*

Balance general 2006-2010

Estado de resultados 2006-2010

Catálogo de cuentas Guía contabilizadora Flujos de efectivo

Evolución de las aportaciones (conjunción de recursos) Relación de analíticos por mes

##### *Recursos materiales*

Relación de inventarios

Catalogo de refacciones