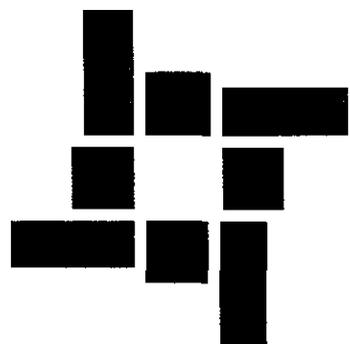


# BARRIDO Y RECOLECCIÓN

## ANÁLISIS DEL SERVICIO DE LIMPIA



**UNAM**



# LICENCIATURA EN URBANISMO

FACULTAD DE ARQUITECTURA.

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN URBANISMO

P R E S E N T A

RENÉ SILO CHÁVEZ RIOS.

DIRECTOR DE TESIS. MAESTRO SERGIO A. FLORES PEÑA

28825

MÉXICO, D.F., noviembre de 2000



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.

# INDICE

INDICE.....	1
PLANTEAMIENTO .....	3
INTRODUCCIÓN .....	5
ANTECEDENTES.....	6
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>21</b>
EL SERVICIO DE LIMPIA, SUS ELEMENTOS.....	21
REGLAMENTOS Y ASPECTOS NORMATIVOS.....	21
<i>LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL.....</i>	<i>22</i>
<i>LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN</i>	
<i>AL AMBIENTE .....</i>	<i>23</i>
<i>LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL .....</i>	<i>25</i>
<i>REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE LIMPIA EN EL DISTRITO</i>	
<i>FEDERAL.....</i>	<i>26</i>
<i>LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDADES DE LOS SERVIDORES</i>	
<i>PÚBLICOS DEL DISTRITO FEDERAL.....</i>	<i>29</i>
ELEMENTOS HUMANOS Y MATERIALES DEL SERVICIO DE	
LIMPIA.....	31
LA PLANEACIÓN, ESTRATEGIA Y APLICACIÓN DEL SERVICIO.	
.....	33
RESPONSABILIDADES .....	34
CONCLUSIONES .....	37
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>41</b>

ENFOQUE DEL ANALISIS .....	41
LA FUNCIÓN DE LA PÉRDIDA, TAGUCHI.....	45
<i>EL NIVEL DE SERVICIO.....</i>	<i>49</i>
<i>LOS DISEÑOS.....</i>	<i>51</i>
<i>LIMITE DE ACEPTACIÓN.....</i>	<i>52</i>
<i>DISEÑO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD, QFD (QUALITY</i>	
<i>FUNCTION DESIGN).....</i>	<i>55</i>
GEMBA .....	56
BENCHMARKING.....	57
CONCLUSIONES .....	58
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>59</b>
EL LUGAR DE ESTUDIO.....	59
<i>SANTA CRUZ ACALPIXCA .....</i>	<i>60</i>
<i>CONDICIONES GENERALES FÍSICAS DE SANTA CRUZ</i>	
<i>ACALPIXCA .....</i>	<i>63</i>
<i>ESTRUCTURA URBANA .....</i>	<i>66</i>
<i>LOS POBLADORES QUIENES SON, ORIGEN Y ESTADO.....</i>	<i>70</i>
<i>CONCLUSIONES.....</i>	<i>76</i>
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>78</b>
EL SERVICIO DE LIMPIA EN SANTA CRUZ ACALPIXCA.....	78
<i>ELEMENTOS HUMANOS.....</i>	<i>79</i>
<i>SITUACIÓN ACTUAL DEL TRABAJADOR .....</i>	<i>80</i>
<i>RECURSOS MATERIALES .....</i>	<i>82</i>
<i>RECOLECCIÓN DOMICILIARIA .....</i>	<i>83</i>
<i>BARRIDO MANUAL .....</i>	<i>86</i>
<i>SITUACIÓN ACTUAL DE LA POBLACIÓN .....</i>	<i>89</i>
<i>REGLAMENTOS Y NORMAS .....</i>	<i>92</i>

INDICE

---

CONCLUSIONES .....	98
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>101</b>
LA APLICACIÓN DEL MÉTODO.....	101
<i>VALOR OBJETIVO</i> .....	101
<i>CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO</i> .....	102
<i>DISEÑO ROBUSTO O RESISTENTE</i> .....	105
<i>DISEÑO DINÁMICO</i> .....	106
<i>PERIODO DETERMINADO DE REGISTRO</i> .....	107
<i>GARANTÍA</i> : .....	108
<i>TOLERANCIA</i> .....	109
<i>DISEÑO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD</i> .....	113
<i>BENCHMARKING</i> .....	113
CONCLUSIONES .....	116
<b>PROPUESTA.....</b>	<b>117</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>120</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>122</b>
INDICE DE DIAGRAMAS, PLANOS, GRAFICAS Y TABLAS .....	125

## PLANTEAMIENTO

El presente trabajo es la interacción de un método con un servicio público.

El método para llevar a cabo el análisis es sugerencia del Maestro Sergio Flores<sup>1</sup>, donde su acertada visión de integrar un modelo de análisis de los métodos de producción y competencia de los mercados, permite ajustar dicho modelo no exclusivamente a un producto sino implementarlo a un servicio público.

Los productos de uso cotidiano se catalogan por múltiples aspectos. Las empresas productoras evolucionan día a día con ellas mismas y frente a otras empresas. Esto se hace con el fin de mantenerse en el mercado, cumplir los aspectos del producto y, junto con ello los requerimientos y gusto de los clientes.

Mantenerse en el campo mercantil, se logra por medio de aplicaciones humanas, técnicas, administrativas y materiales. El orden y estructura de estas aplicaciones son métodos que pretenden el mantenimiento y mejoramiento de la empresa enfocado al producto y aceptación del cliente.

<sup>1</sup> Coordinador de la Licenciatura en Urbanismo, UNAM

Cuando el producto es accesible, aceptado y utilizado por el cliente y este satisface sus necesidades se considera como un producto de calidad.

La calidad es un organismo que debe irse fortaleciendo a través de los métodos adecuados, de ahí la utilización de métodos hacia los productos.

La perspectiva hacia un producto se abre cuando contamos con herramientas que logran; diferenciar todos los componentes para su análisis y paralelamente integrarlo como elemento útil, catalogado en un determinado nivel de aceptación.

Para llevar a cabo el análisis se utiliza el método "La función de la pérdida" del Japonés Genichi Taguchi.

Para lo cual se plantea:

Objetivo General:

- Aplicar el método "La función de la pérdida" a un servicio público (servicio de limpia)

Objetivos particulares:

- Analizar el servicio de limpia desde una perspectiva diferente; El punto de vista del cliente a través de un método de producción.
- Determinar la existencia o carencia de perdida sociales.
- Identificar las posibles pérdidas, que se generan a partir de la actuación del servicio de limpia.
- Identificar las causales de la pérdida.

Hipótesis General:

- El método de Taguchi, es una alternativa de análisis, que permite obtener resultados de medición para el servicio de limpia.

Hipótesis secundarias:

- La aplicación del método de Taguchi permite definir el nivel de condición del elemento de estudio, respecto a las necesidades de la población.
- Un método es una guía de acciones donde se interpreta y toman los elementos que se ajusten a los requerimientos del estudio.

# INTRODUCCIÓN

La generación de basura es de conocimiento y participación general, la solución de este fenómeno debe buscar un beneficio común. Para esto; las formas de mantenimiento, control y aplicación para el tratamiento de la basura se basan en métodos.

El conjunto de acciones enfocadas hacia un resultado en el servicio de limpia mexicano, pretende el saneamiento de las zonas habitacionales, donde el esquema es común a cualquier área urbana o semiurbana.

Un método de proceso productivo pretende el mantenimiento y mejoramiento de su producto, a través de su análisis. De aquí deriva el interés de aplicar un método de proceso productivo.

No existen antecedentes que relacionen el método de "la función de la pérdida" con un servicio urbano. El método es utilizado en productos físicos y comerciales, donde sus resultados cubren y en algunos casos sobrepasan las expectativas de la empresa, satisfaciendo a los consumidores.

El método que se aplica conjuga diversos factores, donde adaptar a la población como cliente y, al servicio como producto, es esencial para el desarrollo y entendimiento del estudio.

El método permite identificar el valor objetivo, obtener las variaciones del comportamiento, definir el diseño robusto y

resistente y, determinar los periodos de registro, esto para interpretar el nivel de aceptación y por medio de este análisis aplicar la condición del Benchmarking como la medida de comparación y adaptación de los procesos sobresalientes.

El estudio en todos sus componentes se basan en el Gemba, que comprende la identificación y concepción de los elementos propios y externos del producto.

El método de la "función de la pérdida" permite adaptar las condiciones de mejora, así como también el método por si mismo se adapta a las condiciones de estudio. Esto comprende una herramienta más del mismo método.

El contenido de esta tesis comprende:

- Los componentes del servicio de limpia, la descripción de los elementos que participan en el "cómo" y "con que", se debe otorgar el servicio de limpia (capítulo I)
- El enfoque del análisis, el punto de vista de la "función de la pérdida", el "Gemba" y el "Benchmarkig", la interpretación de estos conceptos para la aplicación del análisis (capítulo II)
- El lugar de estudio, sus componentes, que determinan el comportamiento y tendencia del sitio (capítulo III)
- La situación actual de los componentes del servicio de limpia en el lugar de estudio (capítulo IV)

La aplicación del método, hacia el servicio de limpia, en el lugar de estudio, lo que define su situación ante la población, el servidor y el lugar.

## ANTECEDENTES

El funcionamiento de las ciudades genera las actividades de la población que se enlazan con las estructuras tanto urbanas como sociales. En esta cadena, actividades, soportes y formas constituyen un círculo donde cada eslabón de la cadena contiene una serie de elementos que son usados por la población para su bienestar.

La población se organiza para tener mejores posibilidades en cuanto al nivel de vida, no contempla descender de dicho nivel en las propiedades, derechos o elementos que ya posee, ya sea en forma individual o como grupo familiar.

Este estudio se dedica al servicio de limpia desde el punto de vista de un grupo de población servida en la periferia de la ciudad de México, que es quien tiene la mejor referencia respecto a su entorno. Las acciones, equipos y reglas que forman el servicio de limpia, expresan una estructura del manejo de los residuos sólidos para el saneamiento de los espacios públicos y de las casas habitación.

En este apartado se describen los componentes que intervienen en el manejo de los desechos sólidos; los aspectos específicos que serán objeto de este estudio y cuáles de ellos

son los que se toman para definir los métodos aplicados en el mismo.

El manejo de residuos sólidos forma una estructura la cual se organiza como lo muestra el diagrama 1.1

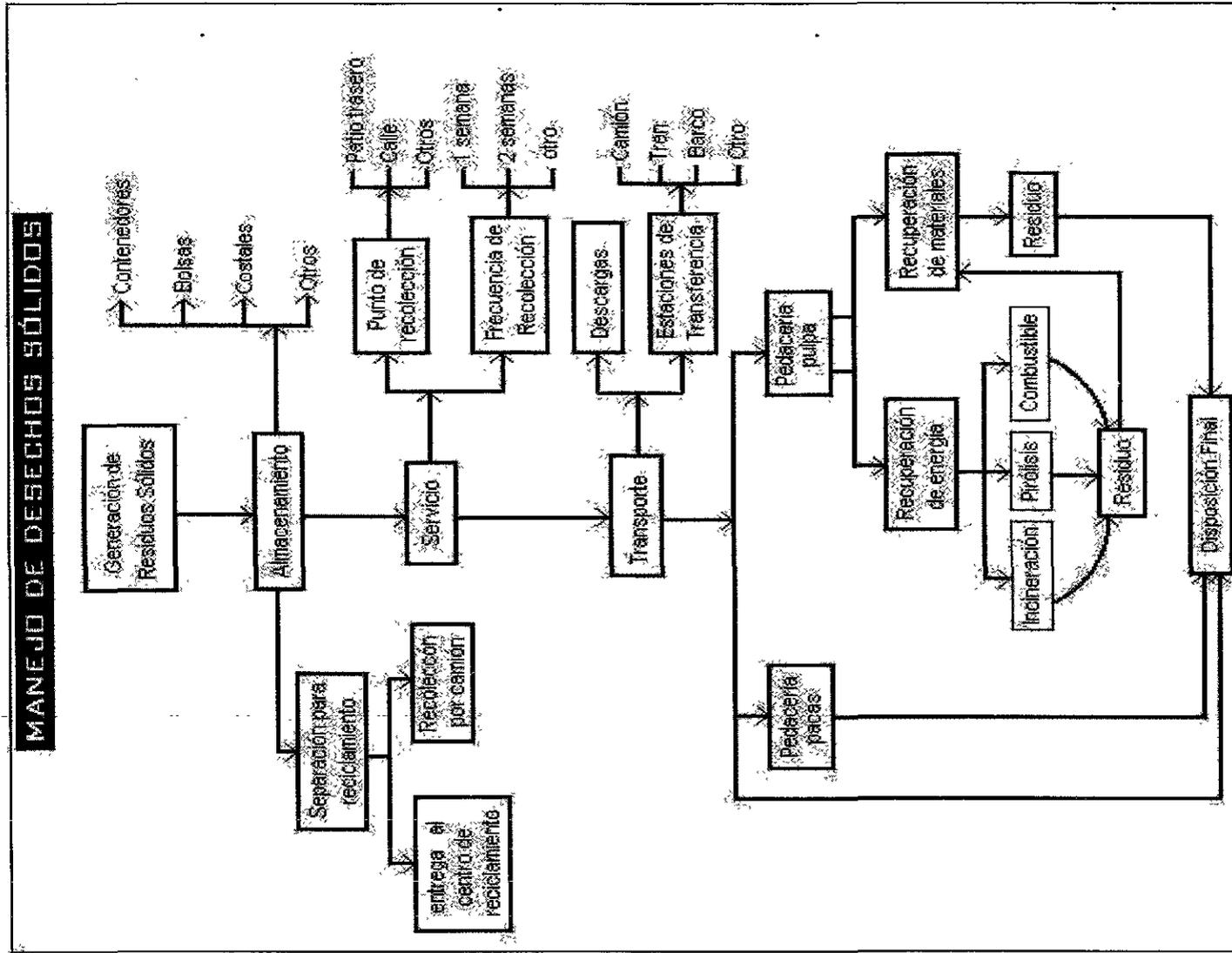


Diagrama 1.1 Manejo de los residuos sólidos

<sup>1</sup> Fuente U.S. Environmental Protection Agency (EPA) Waste Management, Washington, D.C. U.S. Government

A continuación se describen los componentes del diagrama:

### **Generación de Residuos Sólidos:**

Desperdicios, basura, despojos, sobras, barreduras, la forma de llamarlos no cambia el hecho de su generación y la continuidad en la que ocurren. En si, los desechos sólidos se generan en la sociedad actual a partir del uso de cualquier elemento de consumo humano, Es decir la población incide directamente en el fenómeno de la generación de residuos.

Actualmente en la ciudad de México se genera un promedio de 11,420 toneladas diarias de residuos sólidos<sup>2</sup> (47% orgánicos, 34% reciclables y 19% sanitarios y otros), cuyo manejo demanda del gobierno del Distrito Federal acciones en materia de recolección, limpieza, transferencia, selección, tratamiento y disposición final. En estas tareas participan las 16 delegaciones atendiendo el servicio de recolección y el de limpieza de avenidas, calles locales y espacios públicos

<sup>2</sup> Secretaría del Medio Ambiente y Ecología, Día Mundial del Medio Ambiente 1999

### **Almacenamiento:**

A partir de la generación de desechos se origina, la necesidad de reunirlos en un punto determinado, que contiene tres fines implícitos:

1. El tener limpio un espacio requiere de saneamiento. Esta actividad origina que los residuos sean agrupados en un punto específico ayudando a su posterior manejo.
2. Los residuos son una variedad amplia de elementos que al acumularse originan olores, fauna nociva, y el deterioro de la imagen del lugar. El factor relevante es la velocidad con la que se juntan estos residuos, que requieren de la misma dinámica en la respuesta para ser retirados. Así, al ser almacenados en un lugar, se minimizan los aspectos para cubrir la necesidad de saneamiento logrando que, pese a la existencia de estos residuos, puedan estar aseadas las áreas comunes de hábitat.
3. Al ser almacenados los residuos y cubrir la necesidad de saneamiento, se facilita su ubicación enlazando al siguiente fin que se refiere al transporte para el retiro de los desechos. De esta forma, el manejo de los residuos, se lleva a cabo y se agiliza. Los elementos que se usan en el

almacenamiento de los residuos son diversos; buscan el control en cuanto a mover la mayor cantidad de residuos y tenerlos seguros y reunidos para su entrega la cual, es más frecuente en bolsas, sacos, tambos y algunos especiales como en el caso de carretas o contenedores.

### El servicio:

La generación de residuos, la acumulación subsecuente, y el almacenamiento, requieren de ser retirados con la frecuencia adecuada. Esto se conoce como servicio de limpia, que tiene dos aspectos críticos:

- **Punto de recolección:** el sitio de recolección no se refiere al lugar de almacenamiento o donde se reunieron los desechos; se refiere al lugar donde los desechos son puestos para su retiro, independientemente del lugar donde estos fueron acumulados. El punto de recolección más frecuente continúa siendo la calle, caber resaltar que es aquí donde la maniobra del servicio se facilita y se vuelve común para la población y el servicio.
- **Frecuencia de recolección:** Se determina un periodo de acuerdo a las disposiciones legales y al número de habitantes servidos, o de las demandas que los mismos habitantes exijan. La cantidad y frecuencia con la que son

generados los residuos se responde con la frecuencia de recolección. En las disposiciones legales mexicanas<sup>3</sup>, el tiempo máximo entre periodo de recolección de la basura doméstica, no debe exceder de tres días continuos.

### Transporte:

Dentro de la estructura, los **puntos de recolección** y **frecuencia de recolección** están directamente ligados al transporte utilizado para atender dichos elementos. Sea cual sea la forma de su almacenamiento, al tener que ser retirados se requiere de un transporte que cubra tiempos (frecuencia de recolección) y cantidad (volumen). Existen los transportes especialmente diseñados para estos. Trabajos; los tipos de transporte más comunes son tambos<sup>4</sup> y camiones, aunque existen casos especiales donde se utilizan trenes o barcos. La adaptación especial de las unidades de limpia es fundamental para el buen desempeño que beneficie tanto a los habitantes como a los trabajadores del servicio. Estos vehículos *cuentan motores bio-combustible de gas natural, comprimido-diesel*, y adaptaciones mecánicas hidráulicas para el levantamiento y la compresión de los residuos *En el año 1999, se adquirieron*

<sup>3</sup> Reglamento para el Servicio de Limpia del Distrito Federal, Artículo 11°

<sup>4</sup> Tambos adaptados a una base móvil, se utilizan dos tambos por unidad, donde en un lenguaje común la población los conoce como "el carrito de la basura"

531 vehículos para el Distrito Federal con estas características.<sup>5</sup>

### **Descargas:**

Son los métodos o las formas en que se lleva a cabo la liberación de los desechos recolectados hacia el lugar específico donde éstos se depositan, el uso de personal y maquinaria adecuados son indispensables para esta tarea, ya que de aquí se selecciona, transfiere y se destina hacia su disposición final.

### **Estaciones de transferencia:**

Los residuos se destinan a zonas donde pueden ser seleccionados para su reciclamiento. El uso primordial de la estación de transferencia es recargar, seleccionar y redistribuir a otro tipo de transporte más específico para su distribución hacia los centros de reciclamiento, o en forma más común hacia su disposición final.

<sup>5</sup> Fuente: <http://www.df.gob.mx/jefatura/docujefe/reporte/obrastemp.html>



**Ilustración 1 Estación de transferencia  
13 estaciones de transferencia  
estratégicamente distribuidas en el  
Distrito Federal, con sistemas ecológicos**

Los residuos son transportados a las 13 estaciones de transferencia (localizadas según la densidad de población), y vaciados a unidades de mayor capacidad, para ser destinados a las plantas de selección<sup>6</sup> en donde son recuperados materiales reciclables, y por último, junto con 550 toneladas que se reciben diariamente de municipios del Estado de México, van a los sitios de disposición final, como son el denominado Bordo Poniente y el de Santa Catarina que reciben respectivamente 10 mil y mil 850 toneladas diarias de residuos. Ahí son confinados de forma segura y controlada, en espacios que, al saturarse, son reforestados y se convierten en áreas verdes destinadas a la recreación.

<sup>6</sup> 3 plantas de selección y aprovechamiento (San Juan de Aragón, Bordo Poniente y Santa Catarina)

### Separación para reciclamiento:

La necesidad del tratamiento de residuos implica que, desde su generación sean catalogados, primordialmente como desechos orgánicos y desechos inorgánicos, para así establecer la separación al momento de su almacenamiento. De esta forma se ayuda al mejor reciclamiento<sup>7</sup> de los elementos, facilitan también la disposición de las materias, contribuyen a un ciclo de uso, energía, materia y ecología. Se contempla también el reuso<sup>8</sup> de las materias para el mejor aprovechamiento, independientemente si se reciclan. Las acciones de reciclamiento y reuso se basan en una cultura de uso y orden. Sin embargo en los núcleos familiares, comerciales e industriales en la Ciudad de México, no se contempla la separación de residuos por parte de la población; de esta forma los residuos llegan revueltos para el reciclamiento.

<sup>7</sup> Reciclar; cuando un producto ya ha sido aprovechado en su totalidad o al cual no se le quiere dar un uso secundario, se destruye mediante un proceso específico a través del cual sus desperdicios, pueden ser empleados para producir algún producto nuevo  
Fuente: SEMARNAP, [www.semarnap.com](http://www.semarnap.com)

<sup>8</sup> Reusar: se refiere al proceso mediante el cual se aprovecha algún bien que hay sido utilizado, para que aún pueda ser utilizado en alguna actividad secundaria, por ejemplo el papel una vez utilizado por una cara puede ser utilizado por el otro lado.  
Fuente: SEMARNAP, [www.semarnap.com](http://www.semarnap.com) SMA (sistema de manejo ambiental)



Ilustración 2 Planta de procesamiento  
Tres plantas de selección, procesan  
6,750 toneladas por día para recuperar  
materiales reciclables

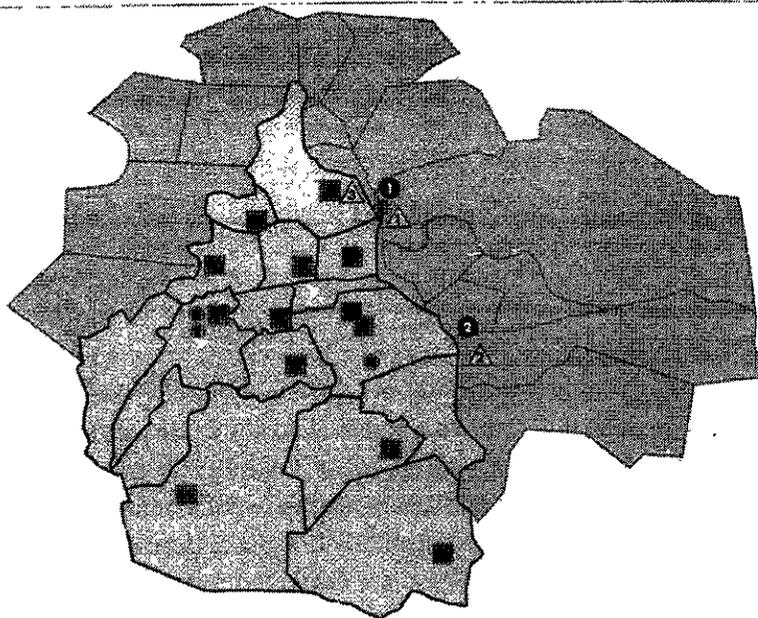
### Tratamiento:

En materia de tratamiento de residuos sólidos, el gobierno del Distrito Federal opera un sistema mecanizado de selección de subproductos. Este sistema son centros especializados para el reciclamiento, con el propósito de reutilizar insumos aprovechables contenidos en la basura y disminuir los volúmenes a disponer en los rellenos sanitarios. Las tres plantas de selección de residuos tienen una capacidad conjunta para procesar 5 mil 500 toneladas al día, de las cuales se recupera en promedio entre 10 y 13 por ciento de materiales reciclables<sup>9</sup>. Una de las razones principales por la que estos índices no han sido incrementados es que los residuos llegan mezclados, contaminándose unos con otros, lo

<sup>9</sup> Gobierno del Distrito Federal 2000  
Página de localización: <http://www.df.gob.mx/noticias/bitacora/obras/obras27.html>

que reduce su calidad y valor de aprovechamiento; además de que los volúmenes que se procesan han sufrido ya una preselección en los carros recolectores de basura.

INFRAESTRUCTURA 1999 Y EX TIRADEROS REHABILITADOS



10

Diagrama 1 Infraestructura servicios sanitarios en 1999

Estaciones de transferencia ■

1. Alvaro Obregón, 2 Atzacapotzalco, 3 Benito Juárez, 4 Coyoacán, 5 Cuahutémoc, 6 Gustavo A. Madero, 7 Iztapalapa I, 8. Iztapalapa II, 9 Milpa Alta, 10. Miguel Hidalgo, 11Tlalpan, 12. Venustiano Carranza, 13 Xochimilco

Relleno sanitario ●

1. zona federal del Lago de Texcoco

Plantas de recuperación ▲

1. Bordo Poniente, 2. Santa Catarina, 3 San Juan de Aragón

Extiraderos convertidos en áreas verdes ●

1. Alameda oriente, 2. Prados de la Montaña, 3. Alameda Poniente, 4. Parque Santa Cruz Meyehualco.

Tiradero controlado ●

1. Santa Catarina

<sup>10</sup> El servicio de limpia en al ciudad de México 1999

La pepena:

Los residuos sólidos llevan varios procesos; en uno de ellos, la pepena, se presenta principalmente en los tiraderos y rellenos sanitarios, esta actividad la realizan cientos de personas (niños, hombres y mujeres) la cual al principio era para unos cuantos y hoy se ha convertido en un comercio que toma fuerza día a día<sup>11</sup>. El principal problema al que se enfrentan los pepenadores es la actividad que realizan los trabajadores de limpia que suelen, de antemano, separar en los camiones antes de llegar a la disposición de los residuos. La pepena contribuye a mantener y/o propiciar un equilibrio ecológico, puesto que dicha actividad está enfocada directamente y es la base para el reciclaje de diversos materiales, dado que el material que se junta es vendido para su reciclamiento.

Entregas al centro de reciclamiento o unidad especial de recolección,

Una cultura de uso y desecho genera la necesidad del reciclamiento de los productos empleados para reducir la cantidad de residuos a manejar. La posibilidad de entrega a los centros de reciclamiento por parte directa de los ciudadanos, o en su caso, el especial levantamiento de estos

<sup>11</sup> <http://www.diario.com.mx/dch/edicion/ciudad/nota2.html>

residuos por la entidad interesada en el reciclamiento, no existe en la Ciudad de México. En las tres plantas de selección en donde son recuperados los materiales que permiten su reciclamiento, resulta complejo para la población dirigirse específicamente a estas plantas, resultando de esto que el servicio sea el único encargado por medio del transporte y la descarga de llevar los residuos a las mismas.

**De los procesos del Reciclamiento se genera:**

**Pedacería y pacas:**

La separación del material de reciclamiento y la maquinaria adecuada en las llamadas plantas de tratamiento, permiten generar bloques o pacas de material uniforme a través de pedacería con el propósito de volver a dar uso a estos materiales transformándolos, por medio de procesos mecánicos y químicos, estas pacas de material uniforme permiten una distribución sencilla y práctica para los efectos de transformación, o para su disposición final que pueden ser los rellenos sanitarios o el basurero estatal.

**Pedacería o pulpa:**

La separación de materiales permite sustraer componentes con los procesos adecuados, de los que se obtienen

elementos que sirven para la generación de energía como la calorífica, o elementos donde la misma energía produce algún tipo de beneficio como el combustible

**Disposición Final, Rellenos Sanitarios**

Las zonas de disposición final deben ser seguras y señalizadas con indicadores claros. Deben tener una capacidad de recepción para operar por lo menos durante 10 años. La distancia desde los centros de transferencia hasta los sitios de disposición final, debe ser de un máximo de 50 kilómetros y tener el respaldo de un estudio geohidrológico para determinar la situación de los mantos freáticos o los depósitos naturales de agua; la permeabilidad del terreno deberá ser menor de 10.7 cm/seg.

El Distrito Federal dispone de tres sitios de disposición final, los llamados **rellenos sanitarios**, Los cuales son: **Bordo Poniente<sup>12</sup>, Santa Catarina y Prados de la Montaña**. Son lugares cuyo fin es depositar los residuos sólidos para no ser removidos de ahí y, posteriormente, destinarles un uso, como suelo útil. Asimismo, lograr la preservación de la salud pública y protección del entorno ecológico.

Para su ubicación se descartan zonas susceptibles de inundación en un periodo de 25 años; asimismo no deben ser zonas sísmicas. En caso que se prevea que el área tenga posibilidades de inundación, se deben adoptar las acciones necesarias para trabajos de drenaje, control o desviación de vías de agua, las cuales estarán diseñadas adecuadamente para evitar que los residuos absorban el líquido.

De la misma manera es indispensable que cuenten con áreas de amortiguamiento para reducir la contaminación por ruido, olores y partículas suspendidas procedentes de la basura, y con sistemas de monitoreo de calidad del agua superficial.

La instalación más importante de este tipo es el Bordo Poniente, actualmente opera en la cuarta etapa del relleno y cuenta con una superficie de 420 hectáreas, donde se depositan 8 mil 760 toneladas de residuos sólidos por día.

Ahí se han sembrado y aclimatado, hasta la fecha más de 900 mil árboles y disponen de unas 150 hectáreas verdes. Se asienta sobre una zona saneada de un millón 160 mil metros cuadrados y una forestal de 216.

<sup>12</sup> El relleno sanitario Bordo Poniente se localiza dentro de la zona federal del Lago de Texcoco, a la altura del kilómetro 2.1 de la autopista Peñón- Texcoco, opera los 365

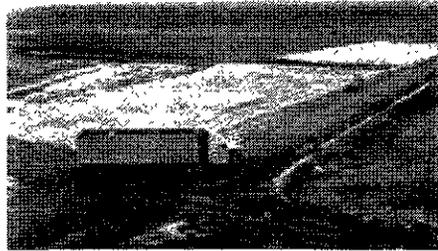
Santa Catarina está por llegar al final de su vida útil para recibir desperdicio y Prados de la Montaña ya está clausurado y en etapa de control de desechos, biogas y lixiviados (gases o líquidos que se desprenden debido a la mezcla de elementos de la basura)

El papel de la vegetación sobre los desechos sólidos es el de lograr una protección tan efectiva como sea posible; pues reduce el impacto de las gotas de lluvia, la velocidad del drenaje y la filtración de agua al interior de los desechos sólidos que producen lixiviados.

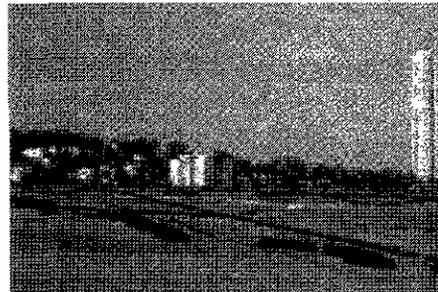
En los sitios de acumulación de ese tipo de residuos siempre se provoca una alteración del suelo ya que se introducen elementos ajenos y materiales sintéticos de difícil descomposición. Además, se generan altas temperaturas, lo cual restringe en gran medida el desarrollo de una vegetación sana.

días del año, las 24 horas del día

A partir de 1993 se empezó a trabajar en la reforestación del relleno sanitario Bordo Poniente con mil hectáreas concesionadas por la Comisión Nacional de Agua, donde predominan los suelos salino-sódicos con muy baja cantidad de materia orgánica. También se analizó y evaluó la vegetación propia del lugar, con la idea de aprovechar las especies vegetales más resistentes, que ya han desarrollado mecanismos de adaptación.



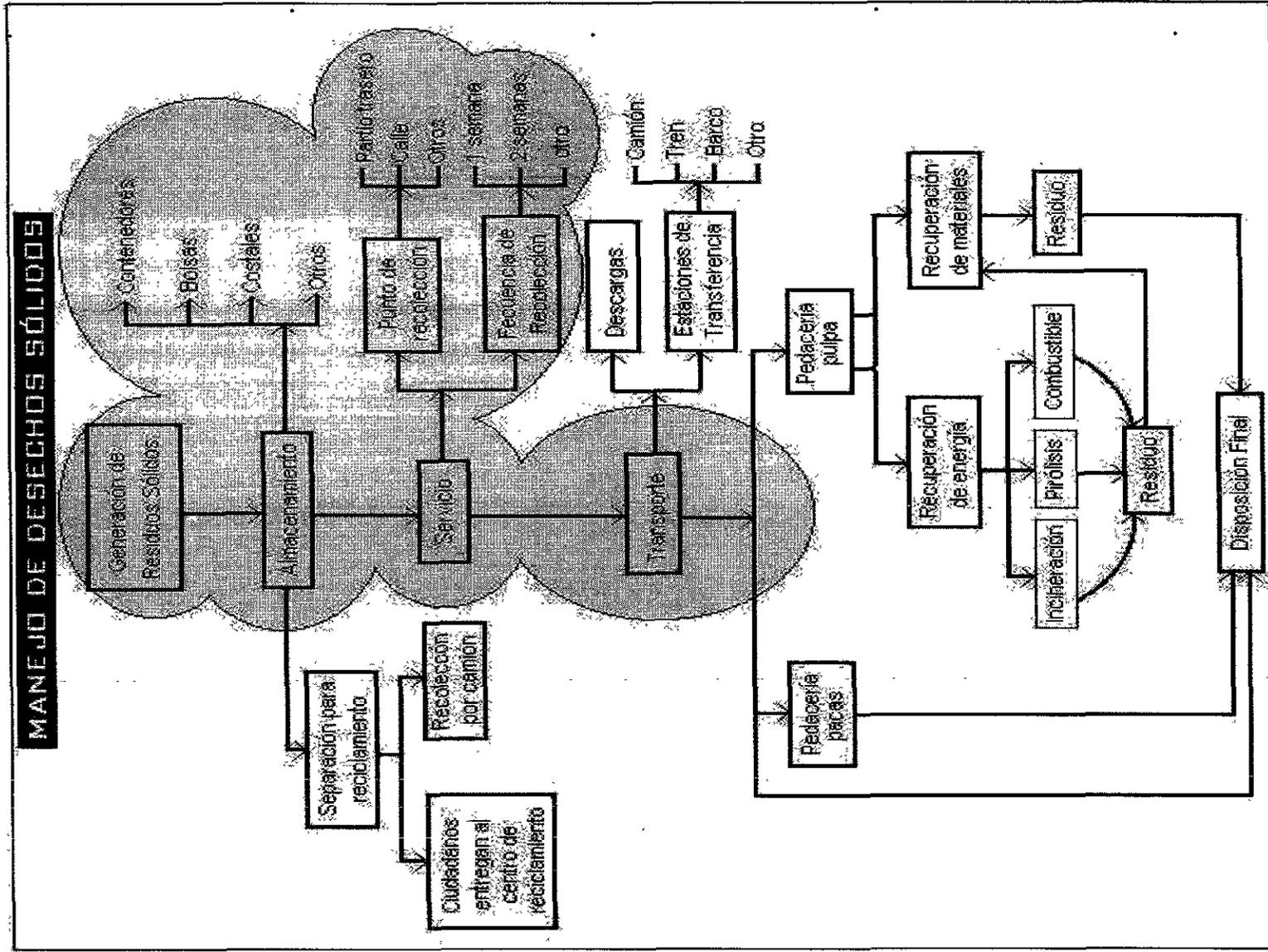
**Ilustración 3 Rellenos Sanitarios**  
Disposición final sobre geomembrana que evita filtración de líquidos contaminantes al subsuelo



**Ilustración 4 Rellenos Sanitarios**  
Espacios que se convierten en áreas verdes destinadas a la recreación

## SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS

Hasta aquí, la descripción de los componentes de un sistema de manejo de desechos sólidos permite identificar en cuales de ellos participa en forma directa la población, ubicando de esta manera la parte de servicio de limpia que interactúa con el usuario, la instancia adecuada y el mismo espacio urbano. Así del diagrama ubicamos lo siguiente:



Selección de los elementos hacia la población

## Barrido y Recolección. Análisis del Servicio de Limpia

Al identificar los conceptos en el diagrama del manejo de residuos se toman los elementos donde intervienen para los ciudadanos las acciones que a ellos corresponden. Así desde la generación de los residuos sólidos, hasta la disposición final que se tenga con ellos, se definen aquellos que inciden directamente con los ciudadanos. En la descripción de los puntos antes mencionados, en este seguimiento:

- Generación de residuos: Es la misma población que al utilizar productos genera residuos.
- Almacenamiento: es la misma población la que junta los desechos y, en el caso de los servidores de barrido, igualan esta actividad en su trabajo.
- Servicio: Es la población la que genera, requiere, y dispone del servicio mismo; así, en sincronía entre población y servidores, definen los puntos de **recolección** y generan, a través de las disposiciones, la **frecuencia de recolección**.
- Transporte: La población y los servidores en su organización interactúan en la última etapa para la población que es la entrega de estos residuos al servicio; en tanto, para los servidores es una parte del conjunto de sus actividades, pues se desprende de aquí:
  - Separación para reciclamiento; actividad que desarrolla el servidor público al momento y posterior entrega de los residuos.
  - La pepena: actividad encaminada al sustento de grupos familiares, en tiraderos y rellenos sanitarios; no intervienen en las actividades de la población que genera los residuos.
  - Descarga es el servidor el que tiene la ocupación de desalojar por medio de maquinaria hacia el transporte en las áreas destinadas para la captación de los residuos.
  - Estaciones de transferencia; son los trabajadores destinados a recibir, distribuir y recargar los desechos en estas zonas hacia su disposición final.
  - Pedacería Pulpa o Pedacería Pacas, en cualquiera de ellas es la mano del trabajador especializado ya sea en la elaboración o distribución la que realiza esta actividad.
  - Recuperación de energía o recuperación de materiales; de igual forma que el anterior, son los trabajadores, los recursos y los programas especiales principalmente privados los que generan esta actividad.

## Barrido y Recolección. Análisis del Servicio de Limpia

- Disposición final: es el servidor que, por medio de las disposiciones legales, destina el último cambio y/o uso de los desechos.

Se puede observar que de la estructura de los desechos sólidos, sólo algunos de ellos son los que actúan con la población en forma directa, desde el punto de partida donde la generación de los residuos, en cualquiera de las formas en que se presenten, llegan hacia un transporte esencial para definir su fin. Este transporte divide en forma general el punto de vista del usuario ya que, para sus efectos, desde el momento que los desechos son retirados por medio del transporte cualquiera que este sea, hasta ese momento acaba su interés e intervención con el servicio de limpia. Cuando los residuos son retirados lo que corresponda, a partir de la recolección en adelante, es indiferente a la población y ya no es de su competencia. Así el transporte es el parteaguas para definir el uso, destino, fin y nivel de servicio. Entonces la importancia del servicio radica en el momento del contacto del servidor con el usuario, esto es determinante para el nivel de servicio, pues de aquí depende su integración.

En resumen, tenemos que de la estructura del manejo de los residuos sólidos, separamos aquellos en los que interviene directamente la población para definir su estudio y las características deseables del Servicio de limpia:

MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	MANEJO	POBLACIÓN
Generación de residuos		✓
Almacenamiento		✓
Servicio	✓	✓
Punto de recolección	✓	✓
Frecuencia de recolección	✓	✓
Transporte	✓	✓
Separación para reciclamiento	✓	
Pepena	✓	
Descargas	✓	
Estación de transferencia	✓	
Pedacería pacas y/o pulpa	✓	
Recuperación de material o energía	✓	
Disposición final	✓	

Tabla 1 Selección de los elementos del servicio de limpia

De esta manera, los aspectos a estudiar son: el almacenamiento, la recolección, la frecuencia de recolección y el transporte. La recolección domiciliaria y el llamado barrido manual son las formas de prestación de servicio que se analizan.

### **SERVICIO DE LIMPIA COMO OBJETO DE ESTUDIO.**

En un área urbana se producen residuos sólidos los cuales son un fenómeno común para los asentamientos actuales y, tomando en cuenta que la producción de desechos aumentó en las últimas décadas, (en 1950 cada poblador producía 0.37 kilogramos de residuos al día), en la actualidad cada habitante genera un poco más de 1.10 kilogramo de residuos sólidos<sup>13</sup>, el manejo de estos residuos es competencia del servicio de limpia que, a su vez, es de incidencia urbana dado que se genera en la ciudad. El servicio de limpia se maneja como una estructura donde intervienen factores de organización, demográficos y de tipo ambiental donde la ocurrencia y continuidad en el servicio es indispensable para la vida de la población; pues el espacio urbano requiere del saneamiento adecuado a sus características y necesidades.

Este estudio sobre el nivel del Servicio de Limpia, abarca un entorno donde interviene directamente la población, la estructura del servicio y el medio ambiente.

<sup>13</sup> Día Mundial del Medio Ambiente  
Mtra. Julia Caravias Secretaria del Medio Ambiente 1999

### **LOS RESIDUOS SOLIDOS Y LOS HABITANTES**

La importancia de los residuos sólidos en los asentamientos actuales, determina en varios aspectos la forma de vida de la población; los residuos se han vuelto comunes en la vida de la ciudadanos, así tanto el sistema de limpia, los residuos y los pobladores mismos son relevantes en la continuidad de las actividades propias del asentamiento, donde cada uno son partícipes de un ciclo.

### **EL PRINCIPIO DE LOS SERVICIOS**

Los servicios públicos que se ofrecen en las áreas urbanas forman cada uno parte de la estructura de la ciudad y de la vida de la población, donde, a partir de los diversos requerimientos que se crean, por las múltiples actividades de los habitantes, estos servicios se diversifican y se especializan en ramos o sectores para atender las necesidades generales de la población.

Los servicios son una necesidad y consecuencia de las concentraciones humanas donde, para llevarlos a cabo, es necesario que funcionen en una estructura organizada, la cual, se basa en las necesidades de la población, y en el control y manejo de las entidades correspondientes, en donde se

determinan las acciones de operación y cobertura de los servicios para la población de acuerdo a su ramo o sector.

La prestación de los servicios públicos en un área urbana es de vital importancia puesto que en su conjunto y en forma individual permiten sostener la continuidad de las actividades, de la población, Contribuyen al desarrollo de la comunidad, y a; **lograr, mantener y mejorar el bienestar común en las poblaciones, y como características primordiales; la continuidad en su prestación y la igualdad de acceso para los ciudadanos.**

### **LOS SERVICIOS EN LA CIUDAD**

La presencia o ausencia de los servicios en un área urbana se expresan en el bienestar de la población. Esto define el nivel y forma de crecimiento y sustento para el asentamiento, desprendiéndose de aquí los niveles de calidad de vida para la población. Un lugar que cuenta con buenos servicios tiene mejores posibilidades de desarrollo.

Así las estructuras espaciales que presentan las áreas urbanas se apoyan en buena medida en servicios públicos, (como transporte, seguridad, educación, electricidad, salud, correos, limpia, etcétera), que determinan sustancialmente la forma de vida en las poblaciones y, de igual forma, inciden en

la calidad de vida; el qué hace y cómo realiza sus actividades la población, está basado en gran medida en la existencia o ausencia y el nivel de los servicios.

# CAPITULO I

## EL SERVICIO DE LIMPIA, SUS ELEMENTOS

Las actividades y productos que desarrollamos y usamos como seres humanos cualesquiera que sean, producen desperdicios o basura<sup>14</sup> en cualquier tipo de escala, de los cuales su permanencia y acumulación requieren de un tratamiento que se denomina; SERVICIO DE LIMPIA.

El servicio de limpia: es una prestación legal, que deben cumplir conjuntamente gobierno y población por medio de la instancia adecuada y responsable, que procura el saneamiento de un espacio urbano tanto para el bienestar particular de la familia como para el bienestar común social, así como el mantenimiento y conservación del lugar.

El servicio de limpia cuenta con diversos componentes que constituyen las bases jurídico administrativas. Se clasifican en cuatro grupos

<sup>14</sup> En este estudio se le denomina "Residuo Sólido", generalizando el concepto con otros temas relacionados en cuestión de Basura

1. Reglas de organización y comportamiento
  - Reglamentos
  - Responsabilidades (gobierno y población)
2. Elementos humanos; personal y su capacitación
3. Elementos materiales; equipo, herramientas, tecnología en general, características de la basura
4. Organización del trabajo
  - Planeación estrategia del servicio
  - Instancia de concertación con los usuarios

A continuación se describen los componentes que intervienen en el servicio de limpia.

## REGLAMENTOS Y ASPECTOS NORMATIVOS

La organización de la sociedad actual integra una serie de elementos tanto físicos como morales, en donde los elementos físicos, se estipulan en propios o públicos y con una serie de conceptos rodeándolos (ambiente total) para que tanto los propietarios de los elementos físicos, como los usuarios de éstos, establezcan un orden en el manejo y uso de ellos; los conceptos morales también se utilizan de acuerdo a disposiciones para la mejor función en la sociedad. Estos dos elementos son normatizados en leyes que pretenden una mejor base de las acciones que realicemos en las actividades y elementos físicos que usemos.



15

Diagrama 2 Contenido y origen de leyes y reglamentos

Se establecen entonces, y sobre todo para una sociedad específica, los derechos y obligaciones que pretenden el mejor funcionamiento de la vida cotidiana de la población.

Para el caso de estudio, se toman en cuenta las normas federales y locales que contienen las disposiciones para la prestación del servicio de limpia. Dichas reglamentaciones se describen y analizan enseguida, mencionando los artículos, párrafos y apartados que corresponden al interés de este análisis. Estos artículos y disposiciones se desprenden de los siguientes ordenamientos jurídicos:

- *Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos*<sup>16</sup>.
- *Reglamento para el Servicio de Limpia en el Distrito Federal*<sup>17</sup>.
- *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*<sup>18</sup>.
- *Ley Ambiental del Distrito Federal*<sup>19</sup>.
- *Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente*<sup>20</sup>.

## ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL MARCO JURÍDICO DEL SERVICIO DE LIMPIA DEL DISTRITO FEDERAL

### ESTRUCTURA LEGAL PARA EL ÁREA URBANA.

#### LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL

El carácter urbano de la zona de estudio hace factible la planeación de su servicio de limpia para lograr una mejor y más viable calidad de vida en la población, a través de la planeación y el funcionamiento ordenado, y que la misma población ejerza su derecho a una vida segura, productiva y

<sup>16</sup> Presidente Miguel de la Madrid Urtado, H. Congreso de la Unión. Con fecha de publicación en el Diario Oficial del 31 de diciembre de 1982

<sup>17</sup> Presidente Ernesto Zedillo Ponce de León, Asamblea de Representantes del Distrito Federal. Con fecha de publicación en el Diario Oficial del 27 de julio de 1989.

<sup>18</sup> Presidente Ernesto Zedillo Ponce de León, Asamblea de Representantes del Distrito Federal. Con fecha de publicación en el Diario Oficial del 7 de febrero de 1996

<sup>19</sup> Presidente Ernesto Zedillo Ponce de León, Asamblea de Representantes del Distrito Federal. Con fecha de publicación en el Diario Oficial del 6 de julio de 1996

<sup>20</sup> Presidente Miguel de la Madrid Hurtado, H. Congreso de la Unión. Entra en vigor las modificaciones y actualización a partir el 1º de marzo de 1998

<sup>15</sup> Elaboración propia

sana (Art. 2º párrafo I, IV y VIII Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal).

La Administración Pública del Distrito Federal, apoya el funcionamiento y sustento de un servicio adecuado a las necesidades locales respetando la forma de organización tanto tradicionales como propias de las comunidades en los pueblos, barrios y colonias que participan en el desarrollo urbano (Art. 59º Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal) De esta manera se asegura que el servicio sea dispuesto y dotado de acuerdo a las necesidades reales de la población, en cantidad y calidad (Art. 67º Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal)

Estos dos son compromisos de política del Distrito Federal en materia de prestación de servicios públicos que se desprenden de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

## **ESTRUCTURA LEGAL PARA EL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

### **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

Además del mejoramiento de la calidad de vida por medio del Servicio de Limpia, este estudio busca incidir directa e indirectamente en la conservación ecológica en el área de estudio a contribuir, a lograr un proceso de desarrollo sustentable, consecuencia de la mejor planeación en el servicio de limpia.

En este sentido la legislación ambiental establece que se debe garantizar el derecho a toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, así como la prevención y control de la contaminación del aire, agua, cielo y suelos y garantizar la participación correspondiente de las personas en forma individual o colectiva en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente (Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)

Para la adecuada aplicación de lineamientos con respecto a las responsabilidades, esta ley menciona que; quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como cubrir los costos que se deriven de esta

misma afectación. Con el mismo lineamiento se deberá incentivar a quien proteja y aproveche el ambiente de forma sustentable (Art. 15º, párrafo IV, Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente), la generación de residuos es una consecuencia común de las actividades de la población, así que se incurre en la necesidad del tratamiento y no del castigo, para los casos habitacionales.

De esta manera, una de las formas de consolidar y proteger el equilibrio ecológico de la zona, como objeto de desarrollo urbano, es la planeación y la prevención de los elementos que en él intervienen (Art. 15º párrafo VI Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)

El diseño, desarrollo y aplicación de instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de las políticas ambientales depende de las respectivas instancias como el Departamento del Distrito Federal, para poder ser aplicadas y llevadas a la población con intereses comunes en cuestión de prevención y conservación (Art. 21º párrafo I y II Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)

Un elemento de afectación en el equilibrio ecológico es la contaminación del suelo, en donde la prevención y control deben tener prioridad pues los residuos sólidos son causa de

la contaminación del suelo (Art. 134º párrafo I y II Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)

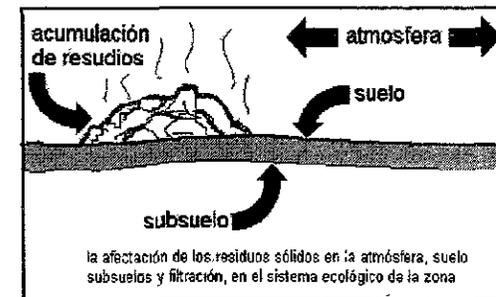


Diagrama 3 Afectación de elementos por los residuos

Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran en los siguientes casos; la regulación y ordenación en el desarrollo urbano y la operación en los sistemas de limpia (Art. 135º párrafo I y II Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente) si existe un buen sistema aplicable y adaptable a la zona de estudio se logra el sustento en el equilibrio ecológico del área.

Un estudio de manejo de residuos sólidos contempla los tiraderos clandestinos, depósitos de residuos y todos los lugares donde los residuos se acumulan o pueden acumularse; las propuestas para el mejoramiento del sistema deben reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar

la misma contaminación, las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos, riesgos y posibles problemas de salud. (Art. 136º párrafo I, II y IV Art. 1º, párrafo I, VI, VII Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente)

## **ESTRUCTURA LEGAL PARA EL AMBIENTE EN LA ZONA DE ESTUDIO.**

### **LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL**

El servicio de limpia cubre en su actividad varios puntos indispensables en el mantenimiento y mejoramiento de la zona. La conservación del ambiente es uno de ellos pues su conservación y restauración es de orden público e interés social, los sitios necesarios para asegurar la conservación y el necesario incremento de flora y fauna silvestre, así como el regulamiento de zonas o áreas y, en su posible caso, estructuras físicas que medien y amortigüen de las zonas urbanas los elementos que puedan dar cabida a la alteración del medio ambiente, siendo en el caso de estudio los residuos sólidos (Art. 1º y 5º párrafos III y IV Ley ambiental del Distrito Federal)

La población también participa en la conservación del ambiente. Su obligación es prevenir e impedir el daño ambiental y evitar los daños sobre las medidas propuestas, y

necesarias para la preservación del derecho a contar, y disfrutar de un ambiente sano. La Administración Pública podrá coordinadamente establecer los instrumentos de acción para la protección al ambiente (Art. 7º, 8º y 9º Ley ambiental del Distrito Federal) en este caso el servicio de limpia.

La planeación de la recolección, transportación y disposición final, incluidas las especificaciones relativas a métodos, frecuencias, condiciones y equipos necesarios para minimizar la contaminación; están bajo la dirección general de los servicios urbanos de las delegaciones respectivas así como de las personas a las que se les asignan las tareas correspondientes para el manejo y aplicación de las actividades (Art. 66º y 68º Ley ambiental del Distrito Federal).

De acuerdo al Artículo 69º y para la correcta aplicación tanto del servicio, como la ejecución de la prevención, control o disminución de la contaminación se menciona:

Las personas que realicen actividades de manejo de residuos están obligados a:

- I. Operar conforme a los sistemas, procedimientos, instalaciones, equipos, plazos y condiciones establecidas en la ley:

- II. Que el personal que lleve a cabo el manejo de residuos esté debidamente capacitado, para cuyo efecto deberá aprobar el examen que realice la Dirección en coordinación con la Dirección General de Servicios Urbanos
- III. Mantener sus instalaciones y equipos en condiciones adecuadas de funcionamiento de acuerdo a las normas oficiales respectivas.
- IV. Llevar un registro con la información de las actividades de manejo de residuos que realicen de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentos aplicables y remitir a la Dirección General de Servicios Urbanos, la documentación necesaria para su supervisión y control.
- V. Dar aviso inmediato a la Dirección General de Servicios Urbanos cuando por cualquier causa imprevista se suspenda el manejo de residuos de que se trate o los equipos o instalaciones no funcionen debidamente, o con treinta días hábiles de anticipación en caso de suspensión programada.
- VI. Cobrar como máximo las tarifas autorizadas por la Dirección General de Servicios Urbanos en coordinación con la dirección o la Comisión de Recursos Naturales según corresponda y;
- VII. Garantizar en los términos de las Disposiciones legales y reglamentarias aplicables la debida realización de las actividades de manejo de residuos correspondientes.

## **ESTRUCTURA LEGAL CENTRANDO AL SERVICIO DE LIMPIA COMO ELEMENTO BASE.**

### **REGLAMENTO PARA EL SERVICIO DE LIMPIA EN EL DISTRITO FEDERAL**

El servicio de limpia es público, donde la población y los prestadores del servicio deberán estar coordinados para el cumplimiento adecuado del servicio (Art. 2º y 4º Reglamento para el Servicio de Limpia)

Esto se refiere a que el servicio se dotará a la población y es el servicio el que debe llegar al lugar donde se solicita. Así, también la población debe estar enterada de los horarios en que se presta el servicio, para que, en coordinación con el prestador del servicio, acerque y entregue sus residuos para el buen cumplimiento del sistema.

### **DE LAS CONDICIONES Y ACCIONES DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE LIMPIA**

Para la correcta aplicación del servicio de limpia en las zonas urbanas se divide en dos categorías que comprenden;

La primera: el barrido manual de las vías pública y áreas comunes.

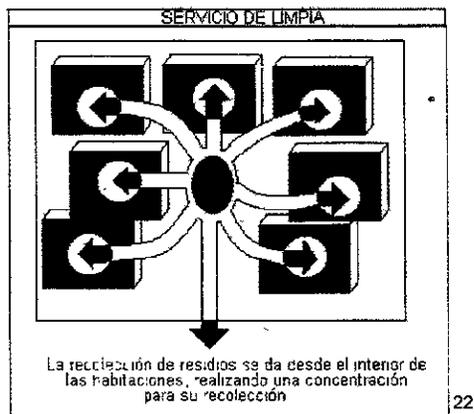


Diagrama 4 Acción del servicio de recolección en el espacio urbano

El servicio de barrido manual se destina a las calles y áreas públicas fuera del concepto de la vivienda. El servicio de recolección del interior de la vivienda hacia fuera de la misma concentrándola para su posterior recolección

La segunda: la recolección domiciliaria de residuos sólidos.

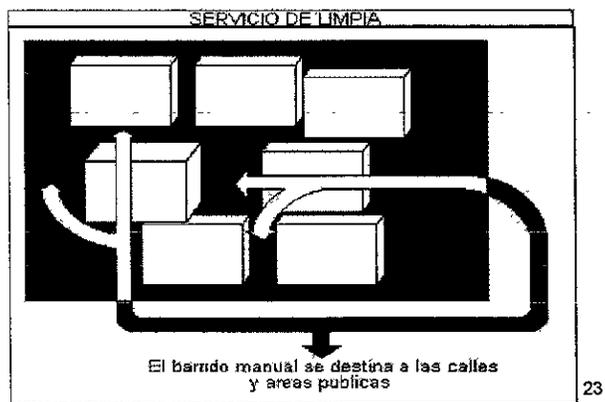


Diagrama 5 Acción del servicio de barrido en el espacio urbano

<sup>22</sup> Elaboración propia

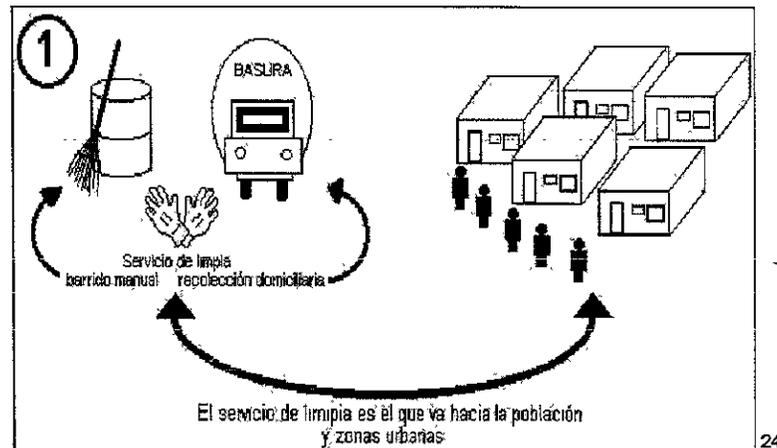
<sup>23</sup> Elaboración propia

Las acciones de barrido y recolección deben efectuarse de forma gratuita y debe llevarse a cabo por lo menos tres veces por semana conforme horarios establecidos (Art. 11º y 12º Reglamento para el Servicio de Limpia)

## SEGUIMIENTO

El seguimiento o la secuencia en la estructura del servicio se define directamente de los trabajadores a la población; en cualquiera de los casos, barrido o recolección, la participación y organización de ambas partes es indispensable.

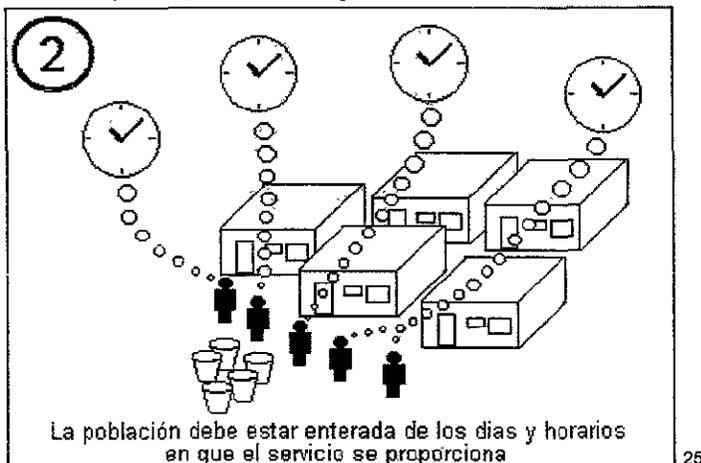
El servicio está constituido para la población y es el servicio el que va a la población: el barrido manual, se destina a las calles, del asentamiento, la recolección domiciliaria, llega directamente a las casas habitación del asentamiento.



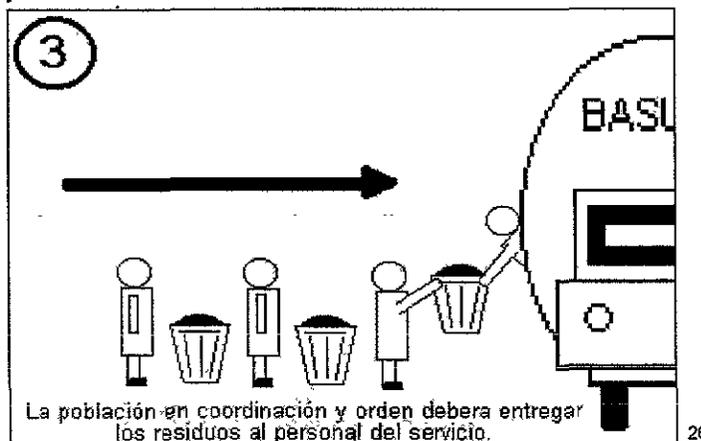
<sup>24</sup> Elaboración propia

## Barrido y Recolección. Análisis del Servicio de Limpia

En la recolección domiciliaria la población en coordinación con el servicio, debe estar enterada de los días y horarios en que el servicio de limpia llega a ellos.



La población deberá tener juntos los residuos y entregarlos al trabajador del servicio.



El servicio acude a los puntos de generación.

<sup>25</sup> Elaboración propia

<sup>26</sup> Elaboración propia

Es responsabilidad de la Delegación a través de las unidades administrativas correspondientes dotar\* del servicio a la población. (Art. 2º Reglamento para el Servicio de Limpia)

Corresponde al Gobierno del Distrito Federal, por conducto de la prestación del servicio de limpia:

Aplicar normas técnicas y ecológicas vigentes que puedan dar una mejor solución al tratamiento de residuos, y;

Nombrar y contar con el personal necesario en número y actividades que desarrollen, proporcionando los elementos e instrumentos de trabajo.

Organizar administrativamente el servicio de limpia y formular el plan anual del mismo

Establecer rutas, horarios y frecuencias en que debe prestarse el servicio público pudiendo ser modificados de acuerdo a las necesidades de la población (Art. 5º, 6º y 13º)

Mantener informada a la población los días y horarios y rutas que se cubren en el servicio de recolección de residuos.

Diseñar construir instalar operar estaciones de transferencia, plantas de tratamiento contenedores de residuos, depósitos

metálicos o similares, en lugares que previo estudio determinen su necesidad, el mantenimiento capacidad, revisión, propaganda de estos define su uso y fin.

Atender quejas del publico dictando medidas necesarias para su mejor y pronta solución.

#### POR LO QUE CORRESPONDE A LA POBLACIÓN.

La población que requiera del servicio contará con él en forma gratuita y en horarios días y rutas establecidos por la Delegación. Así la población, podrá expresar sus necesidades para que sean atendidas (Art. 6º párrafo V Reglamento para el Servicio de Limpia)

Para la mejor condición del área donde habita la población, la misma tiene que participar activamente en la conservación de limpieza de las vías públicas y áreas comunes; debe tener aseadas las banquetas de los frentes de sus lotes, establecimientos, industriales o mercantiles, así como mantener limpio los terrenos que sean de su propiedad que carezcan de construcción; estar enterados de los horarios rutas y días con que el servicio de limpia se presta, y colaborar con las acciones entre población y prestador de servicios. (Art. 13º, 21º y 22º Reglamento para el Servicio de Limpia)

## **ESTRUCTURA LEGAL PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

### **LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDADES DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS DEL DISTRITO FEDERAL**

El personal debe saberse responsable de que está proporcionando un servicio público, donde se aplican recursos económicos y materiales y en donde sus responsabilidades administrativas se concretan con la población y será su obligación cumplir con imparcialidad y eficiencia el desempeño de su empleo, cargo o comisión (Art. 1º, 2º, 46º y 47º Ley Federal de Responsabilidades de los servidores públicos)

De acuerdo a las labores propias de su trabajo se contempla lo mencionado en el Artículo 47º donde; Todos los servidores públicos tendrán las siguientes responsabilidades:

- I. Cumplir con la máxima diligencia el servicio que le sea encomendado y abstenerse de cualquier acto u omisión que cause la suspensión o deficiencia en el servicio o implique abuso o ejercicio indebido de un empleo, cargo o comisión
- II. Formular y ejecutar legalmente, en su caso, los planes, programas y presupuestos correspondientes a su competencia, y cumplir las leyes y otras normas que determinen el manejo de los recursos económicos públicos.

- III. Utilizar los recursos que tengan asignados para el desempeño de su empleo, cargo o comisión, las facultades que le sean atribuidas o la información reservada a que tenga acceso por su función exclusivamente para los fines a que están afectos.
- V. Observar buena conducta en su empleo, cargo o comisión, tratando con respeto, diligencia, imparcialidad y rectitud a las personas con las que tenga relación con motivo de este.
- VI. Observar en la dirección de sus inferiores jerárquicos las debidas reglas del trato y abstenerse de incurrir en agravio, desviación o abuso de autoridad.
- VII. Observar respeto y subordinación legítimas con respecto a sus superiores jerárquicos inmediatos o mediatos, cumpliendo las disposiciones que éstos dicten en el ejercicio de sus atribuciones.
- XVI. Desempeñar su empleo, cargo o comisión, sin obtener o pretender obtener beneficios adicionales a las contraprestaciones comprobables que el estado le otorga por el desempeño de su función, sean para él o para su cónyuge o parientes consanguíneos hasta de cuarto grado, por afinidad o civiles o para terceros con los que tenga relaciones profesionales, laborales o de negocios, o para socios o sociedades de las que el servidor público o las personas antes referidas formen o hayan formado parte.

Apoyados en las legislaciones donde se estipulan los lineamientos que conduzcan a una mejor solución en el estudio tenemos.

El lugar con todo su contexto, permiten la aplicación de la planeación urbana basada en la Ley de Desarrollo del Distrito Federal.

La población, sus necesidades y situación ecológica y ambiental de la zona son susceptibles de la aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente y la Ley Ambiental del Distrito Federal.

La actividad del servicio de limpia, la población y el servidor público son regidos por el Reglamento para el Servicio de Limpia en el Distrito Federal y por la Ley de responsabilidades de los servidores públicos

Las reglamentaciones forman parte de las propiedades del diseño y método que contempla el servicio de limpia, son puntos que intervienen para evaluar.

## ELEMENTOS HUMANOS Y MATERIALES DEL SERVICIO DE LIMPIA.

### DE LOS RECURSOS ELEMENTOS HUMANOS

Son las personas que laboran y hacen posible la estructura, están organizados en tres únicos grupos. La actividad del servicio de limpia requiere de personal adecuado en número y capacitación, el número de elementos se determina en relación con el área y densidad de población a ser atendida, a partir del sistema administrativo se encuentran las personas designadas a organizar y atender directamente el servicio de limpia.

- El primer grupo pertenece al área administrativa en donde principalmente se controla la entrada, salida, horarios y pago de los trabajadores, así también se atienden las prestaciones derechos y obligaciones de los mismos trabajadores y las quejas o denuncias de la población respecto al servicio mismo.
- El segundo pertenece a los encargados del barrido manual, son las personas que en forma individual realizan el barrido con escobas en calles y áreas comunes, cubriendo un tramo específico, son los llamados barrenderos, los cuales son dotados con el equipo

requerido para su labor, pese a la sencillez de su equipo su labor manual desempeña la fundamental tarea de asear los espacios públicos.

- El tercer grupo define a los recolectores de residuos, trabajan en equipo, ya que se requiere del acoplamiento entre conductor, campanero y peón que en el caso puede ser el mismo. "El señor de la basura" lleva a su cargo una unidad recolectora (camión), donde a partir de los recorridos a realizar obtienen un contacto directo con la población, al retirar los desechos de las áreas a su cargo.

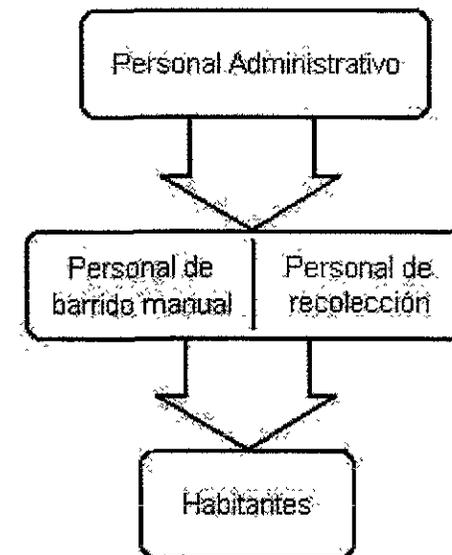


Diagrama 6 Relación de acciones hacia la población

<sup>27</sup> Elaboración propia

## RECURSOS MATERIALES

El uso de tecnología, maquinaria y personal son indispensables. Para los efectos del análisis, los recursos materiales empleados son de vital importancia; pues desde los componentes básicos hasta las grandes estructuras son indispensables para la acción en el desempeño del servicio; los materiales o herramientas de trabajo son:

- Escobas: un palo al cual se le adaptan varas de ramas (perilla) estas se sustituyen cuando las primeras se gastan, así el continuo cambio permite un excelente uso en de esta herramienta que no representa mayor problema de cambio, uso y adquisición
- Ropa de trabajo, guantes, chalecos, gorras, impermeables y recogedores, forman parte del equipo individual de los trabajadores, los cuales son base en el desempeño del trabajador mismo.
- Unidad de barrido manual, los llamados "carritos de la basura", son dos tambos con una base metálica, con ruedas, el tamaño y capacidad de estas unidades permiten un fácil manejo y acceso abierto a zonas reducidas, su color naranja permiten su clara identificación y procedencia, por el automovilista.

- Camiones ó unidades recolectoras, estos camiones con adaptaciones mecánicas para la captación y compresión del material recabado, estos implementos como la pala hidráulica que al recibir, sujeta, arrastra y compacta los desechos. Se identifica fácilmente al tipo de unidad, estos camiones tienen adaptaciones para con su mismo mecanismo levantar y recibir desechos de contenedores plásticos o metálicos.

Los materiales que se usan para el barrido y recolección en forma directa con la población, no son de ninguna manera instrumentos que requieren de una tratamiento científico especial, son herramientas de sencillo manejo y mantenimiento que generan el funcionamiento del servicio, así como el reconocimiento visual de lo que son y para lo que sirven, su operación y mantenimiento generan otros requerimientos como son combustible, aceite refacciones, etc. Se resumen los materiales en dos grupos principales:

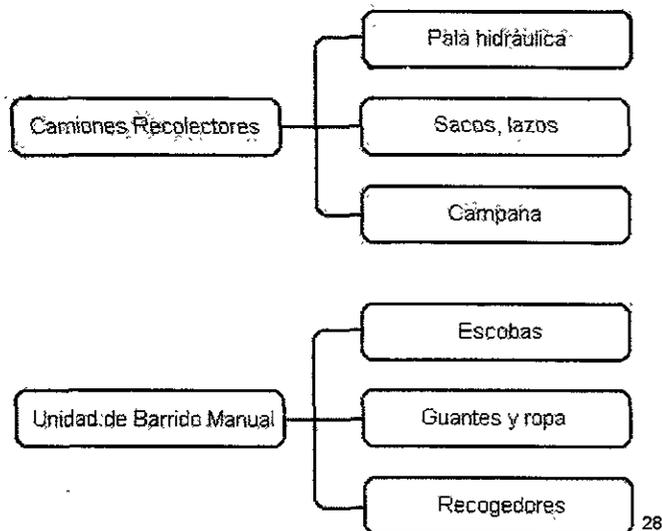


Diagrama 7 Elementos materiales del servicio de limpia

### LA PLANEACIÓN, ESTRATEGIA Y APLICACIÓN DEL SERVICIO.

La planeación es un instrumento para el mejor aprovechamiento de la estructura del servicio de limpia, se contempla una estructura común en el Distrito Federal, donde las funciones y responsabilidades se distribuyen para llevarse a cabo, la estructura se desarrolla en las siguientes instancias

<sup>28</sup> Elaboración propia



Diagrama 8 Designación de las áreas del servicio

El Departamento del Distrito Federal es el encargado del servicio; la responsabilidad, función y acción corresponde a la Unidad Departamental correspondiente, del servicio de limpia, la cual a su vez organiza las acciones de limpia de sus empleados, para el espacio urbano, así como sus condiciones de trabajo.

<sup>29</sup> Elaboración propia

## Barrido y Recolección. Análisis del Servicio de Limpia

La recolección domiciliaria, organiza sus acciones en los llamados recorridos que son las rutas que el camión realiza<sup>30</sup>, para acercarse a los puntos estratégicos para la recolección de los residuos domiciliarios. Estos son lugares donde el camión puede estacionarse y recibir el mayor número de usuarios que llegan a él o lo esperan en dicho punto.

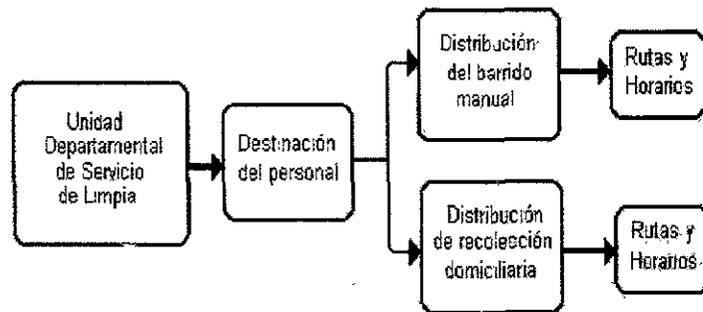


Diagrama 9 Acciones y distribución del servicio

El barrido manual; se especifica como la actividad donde el barrendero tiene como acción primordial, mantener limpias las áreas públicas que corresponden a las calles y plazas principalmente. Cabe recordar que las banquetas son responsabilidad de la población que debe mantener barrida y aseada la banqueta que pertenezca al frente de su lote así como al área que ocupe éste en la distancia de la banqueta<sup>31</sup>; de ahí la razón de que los barrenderos se deslindan del barrido de las banquetas enfocando su trabajo a la carpeta asfáltica en los casos de pavimentos. En lo que corresponde a

<sup>30</sup> Art. 5º, 6º y 13º Reglamento para el Servicio de Limpia

<sup>31</sup> Art. 13º, 21º y 22º Reglamento para el Servicio de Limpia.

las plazas, su actividad se divide en el barrido y en la recolección de los tambos, botes o canastos, ubicados en la plaza con el propósito de recolectar junto con la participación de los usuarios del espacio, los residuos que se generen por la actividad de la misma zona.

El barrido manual se distribuye por tramos que también son rutas<sup>32</sup> de recorrido que realiza una sola persona con una unidad barrido manual. Es aquí donde a partir de un horario específico, las condiciones del barrendero y las condiciones de la zona determinan las acciones propias para cada lugar en el barrido manual.

### RESPONSABILIDADES

Las responsabilidades que llevan las partes en función son la población y gobierno; Están definidas en el marco legal<sup>33</sup> que se describió en los párrafos anteriores. Estas responsabilidades tienen que ser compartidas para lograr el mejor resultado.

<sup>32</sup> Art. 5º, 6º y 13º reglamento para el Servicio de Limpia.

<sup>33</sup> Ley Federal de los servidores públicos

Reglamento para el servicio de limpia en el Distrito Federal

**RESPONSABILIDAD DEL GOBIERNO**

La responsabilidad del gobierno en el Servicio de Limpia se divide en dos<sup>34</sup>:

La primera, es con el servicio mismo a través de la Delegación y la unidad administrativa correspondiente, responsable de la organización, técnicas, material y del personal adecuado y capacitado.

La segunda, es la acción directa del prestador del servicio o trabajador de limpia

Así tenemos:

Responsabilidad Gubernamental

<p><b>1 Instancia responsable</b> Organización y Administración</p>	<p><b>2. El prestador del servicio</b> Acción Directa</p>
---	---

El prestador de servicio o trabajador de limpia, forma parte del aparato gubernamental, y es el que directamente tiene la coordinación con la población y el que realiza la labor de barrido o recolección.

En buena medida la responsabilidad de mantener organizada la estructura en el servicio de limpia recae directamente en el

<sup>34</sup> Art. 59º Ley de desarrollo urbano del Distrito Federal  
SANTA CRUZ ACALPIXCA

trabajador, el cual tiene como tarea cubrir una ruta<sup>35</sup>, ya sea en el sentido de recolección o de barrido. Esta tarea actualmente se diversifica por las mismas necesidades de la población y del trabajador. La diversificación se da la siguiente forma: el trabajador del servicio de limpia tiene una actividad definida como el barrido manual; sin embargo la necesidad de la población de deshacerse de sus residuos sólidos, convierte a estos trabajadores de barrido en recolectores, labor que cumplen mediante una compensación económica, por parte de la población<sup>36</sup>. Aunque esto no forme parte de sus tareas es una situación común para los trabajadores y la población.

Así, tenemos tres elementos de uso en cuestión de responsabilidad, donde el principal factor es la coordinación en la responsabilidad a cumplir.

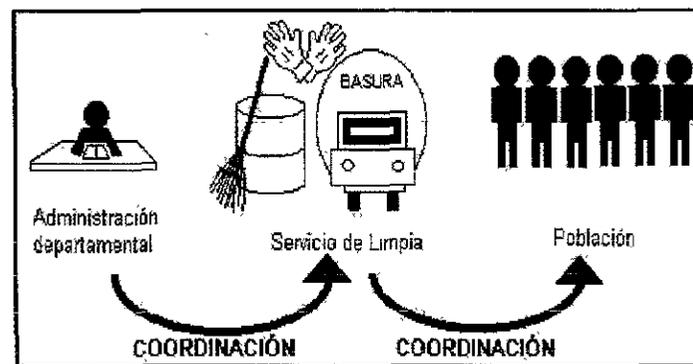


Diagrama 10 Coordinación de los participantes hacia el servicio

<sup>35</sup> Los que anteriormente se denominaron como recorrido de recolección para el camión y tramos de barrido manual para el barrendero.

<sup>36</sup> La propina común por las acciones de un servicio.

<sup>37</sup> Elaboración propia

En concreto tenemos:

Responsabilidad para;

*La población*, mantener limpio el frente de su lote, actuar en coordinación con el trabajador de limpia y, en general, mantener limpio su hábitat comunitario.

*Servidor público*, llevar a cabo bien su trabajo, cumpliendo con las disposiciones del mismo para lo que fue especificado y mantener la coordinación con la población para el cumplimiento del mismo.

#### RESPONSABILIDAD DE LA POBLACIÓN

El marco legal establece responsabilidades también para la población, haciéndola participe en el servicio de limpia. La necesidad de la población por tener aseado su espacio, genera que la misma contribuya en el compromiso de:

- Mantener limpio por medio del barrido el frente de su lote
- Sacar y acercar los residuos a los camiones recolectores<sup>38</sup>.

A pesar de que la población, por lo general, no conoce el reglamento de limpia para el Distrito Federal, cumple con sus responsabilidades en buen término, basada en su propia necesidad de saneamiento que la empuja a cumplir con horarios y días de acarreo.

#### EL ENLACE DE LA POBLACIÓN CON EL SERVICIO.

Tenemos como base a la familia que se sustenta en el trabajo del jefe de familia, el cual por su situación laboral ya sea en la misma zona en que habita o fuera de ella, no se encuentra en casa, esto ocasiona que generalmente sea la mujer<sup>39</sup> la que tenga el papel determinante en la coordinación con el servicio de limpia.

<sup>38</sup> Art. 2º, 4º, 13º, 21º y 22º Reglamento para el Servicio de Limpia.

<sup>39</sup> Ocupación en el hogar 35% con respecto a las actividades generadas en toda la población de Santa Cruz Acapulca conteo 1995 INEGI

## CONCLUSIONES

El estudio de los elementos del servicio de limpia nos señala varios puntos a destacar. En primer lugar, se detectó que, aunque la población no está enterada del **reglamento de limpia**, realiza acciones y asume responsabilidades al respecto. La población misma lleva a cabo estas acciones por una **necesidad encausada** a su propio beneficio. Los reglamentos, leyes y disposiciones que se analizaron y comentaron definen el proceso por el que debe pasar el servicio de limpia, el cual es por medio de la **coordinación entre las instancias responsables** donde se deslindan las responsabilidades hasta llegar al llamado **Sector de Limpia**. Este, encausa las acciones del servicio de acuerdo a las condiciones y necesidades de la zona, la población y la propia unidad encargada.

También se mencionan los componentes que debe integrar, esto para que la población y zona a la que se le destine el servicio tenga las condiciones adecuadas de vida; de acuerdo con la escala que se maneje, se mencionan la existencia de **horarios, tramos y recorridos** que se adaptan y cubren la necesidad del servicio.

Independientemente del número de unidades que se maneje, se conoce que se requiere de material humano y físico para

llevar a cabo dicha tarea. El material que se menciona en los anteriores párrafos da la idea de que no es de mucha exigencia la tecnología necesaria para el suministro del servicio, ya que se trabaja con **camiones recolectores y unidades móviles para el barrido manual**, siendo que forma parte de un uso común, tradición y/o concepto. El capítulo muestra que este material es aplicable para todo el servicio de limpia y no es una situación particular para un poblado.

Se habla de la coordinación entre las autoridades responsables y la población; se menciona que para poder llevar a cabo y cumplir adecuadamente con esta coordinación, es necesario que ambas partes cumplan con las **responsabilidades** que recaen en ellas.

Así lo que pretende también el servicio de limpia con estas disposiciones es que se cubra lo que le corresponde al **mantenimiento y conservación** de las zonas, para el beneficio común y con mayor relevancia si estas zonas son las consideradas como ecológicas o de reserva.

Con lo analizado en este capítulo, se puede afirmar que el servicio de limpia que se destina a la población debe de funcionar sin mayores problemas, donde la sencillez de la estructura marca una tendencia tolerante en la planeación y diseño del servicio de limpia

La estructura donde la población interviene como actor junto con los servidores públicos, marcan una forma de convivencia en el modo de vida de la población donde se da el servicio.

Una responsabilidad se puede ejecutar sin conflictos, más en una sociedad donde los caracteres varían, estas responsabilidades se tienden a enfatizar en los llamados reglamentos; de aquí, se desprende el diagrama de la estructura del servicio de limpia

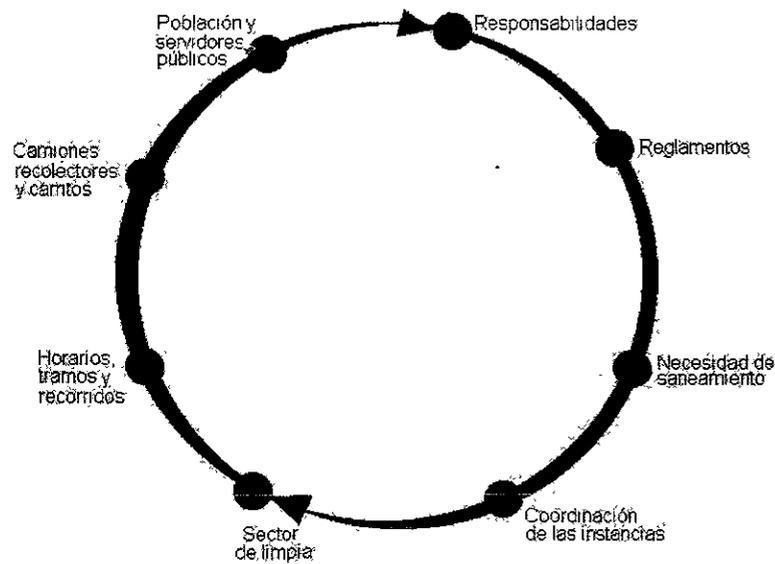


Diagrama 11 Componentes de la estructura del servicio de limpia

40

Descritos y analizados los elementos que intervienen en el Servicio de Limpia, se plantea a continuación el enfoque que se da al tema para su análisis y seguimiento.

Durante el seguimiento de este análisis quedó conformado un listado de la continuidad respecto a los elementos, siento la necesidad de incluirlo para establecer dos conceptos:

- A. El contenido general de los elementos del servicio de limpia respecto al orden en que fueron observados.
- B. A partir de los elementos, mostrar los puntos claves del análisis, así como mostrar el resumen general de la secuencia de interés de estos elementos.
  1. Planeación y funcionamiento adecuado
  2. Respeto de las formas de organización tanto tradicionales como propias
  3. Servicio dispuesto y dotado a las necesidades reales
  4. Derecho a vivir en un ambiente adecuado para el desarrollo, salud y bienestar.
  5. Participación correspondiente en forma individual o colectiva para la preservación y restauración
  6. Quien realice actividades que afecten el medio ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños

<sup>40</sup> Elaboración propia

7. El diseño, desarrollo, instrumentos económicos depende de las instancias departamentales para llevarlas a la población con intereses comunes.
8. Contaminación del suelo, siendo los residuos sólidos los protagonistas, la preservación y control deben tener prioridad.
9. Criterio para prevenir y controlar la contaminación se considera; regulación y ordenación en el desarrollo urbano y la operación de los sistemas de limpia.
10. Propuestas con las condiciones para prevenir o evitar la contaminación, alteraciones nocivas, riesgos y problemas de salud.
11. La Administración Pública coordina a la población y establece los instrumentos de acción
12. Las formas y usos; recolección, transportación, métodos y frecuencias, bajo la dirección de servicios urbanos
13. Obligaciones de las personas que manejan residuos (7 puntos generales)
14. Coordinación entre la población y prestadores del servicio.
15. Gratuidad, frecuencia 3 veces por semana en promedio, en horarios establecidos.
16. Aplicar técnicas, nombrar y contar con el personal, aquí se determinan 5 puntos:
  - Diseñar, construir, instalar equipos.
  - Organizar administrativamente el servicio

- Mantener informada a la población los días y horarios y rutas del servicio de recolección
- Atender quejas del público, dictando medidas para su solución
- Establecer rutas y horarios y frecuencias en que se debe prestar el servicio y de ser necesario que sean modificadas de acuerdo a las necesidades de la población.

17. La población puede expresar sus necesidades para ser atendidas a una solución
18. Obligaciones de acciones de la población (barrer banquetas, limpiar lotes, conocer horarios rutas y días de recolección y participar en las acciones de limpia)
19. El servicio y personal son responsabilidades administrativas, se concretan con la población y será su obligación cumplir con imparcialidad y eficiencia el desempeño de su cargo

**Elementos humanos del servicio de limpia:**

1. Areas administrativas; control de los trabajadores y quejas de la población, es donde se aplican las bases de cambio y ejecución para el servicio de limpia.
2. Barrido manual, acorde con el material de trabajo, la tarea no representa una situación de extremos cuidado pero si de compromiso y acción de una persona encargada del

- saneamiento de un espacio determinado en el área
- pública.
3. Recolección, paralelamente con un compromiso directo con la población, el recolector trabaja en equipo, dependiendo del buen funcionamiento del camión, así como de la participación de la población.

**Elementos materiales del servicio de limpia.**

1. Camiones recolectores, la acción de recolección depende de una herramienta puntual, pero adquirible por las instancias responsables y utilizable por los mismos empleados de limpia.
2. Unidad de barrido manual, lo práctico y sencillo del barrido manual, permite su disposición hacia los requerimientos de la población enfocados directamente al espacio público, donde las unidades de barrido presentan un mantenimiento esporádico, sencillez en el manejo así como durabilidad en estos equipos.
3. El espacio urbano (rutas, recorridos, tramos)

**La planeación y estrategia de la aplicación del servicio:**

Estructura de las funciones por medio de la delegación de responsabilidades:

- ↓ Gobierno del Distrito Federal.

- ↓ Delegación
- ↓ Subdelegación de obras y servicios
- ↓ Subdirección de obras y servicios
- ↓ Unidad departamental de servicios de limpia
- ↓ Sector de limpia

El Sector de Limpia, determina en la recolección domiciliaria: rutas, horarios y personal en el barrido manual; rutas, horarios y personal y, para los dos casos, sus acciones

*Responsabilidades:* de la población; sus acciones sin previo conocimiento del gobierno, las instancias responsables y acciones a través de los prestadores de servicio como punto clave la coordinación.

*Enlace de la población con el servicio:* el personaje de acción es la mujer, la cual lleva a cabo la coordinación requerida.

Los grupos antes mencionados, son gente nativa del lugar, conocedoras de calles, vecinos y actividades que se realizan; son personas con estudios de primaria, lo cual forma un ambiente similar entre ellos. De esta forma la preparación que requieren para su ocupación no es compleja, y es cierto que requiere de una labor constante y un compromiso de actitud y servicio.

## CAPITULO II

### ENFOQUE DEL ANALISIS

Los mejores resultados en las funciones humanas no son producto de casualidades; son generados por medio de trabajo y, básicamente, del entendimiento de lo que se hace. Mientras más comprendido se tenga el concepto de las funciones, los resultados se mantienen en un buen nivel de aceptación. Sin embargo, es importante señalar también que un resultado no depende exclusivamente del buen comportamiento en las funciones humanas, sino de las mejoras que se puedan incorporar en su realización.

Las condiciones humanas, requieren del constante mejoramiento de sus funciones, para ello se propone un análisis de estudio;

#### El método de estudio.

El enfoque adoptado para el análisis del servicio de recolección y barrido se denomina "La Función de la Pérdida", que es un método a dirigido a establecer las condiciones de desempeño del estudio de una forma integral. Este método fue desarrollado por el japonés Genichi Taguchi, y es interesante

verlo desde esta perspectiva de desarrollo, dado que los japoneses mantienen el liderazgo en la calidad y mejoramiento de sus productos. Es claro que el servicio de limpia no es un producto como tal; precisamente por ser un servicio urbano, de aquí viene lo atractivo; el encausar y proponer éste método al caso de estudio, dado que permite dimensionar las pérdidas sociales, que se generan a partir la forma de cómo se presta el servicio actualmente; determina entonces su condición, ¿Por qué es importante este método? En platicas sostenidas con el Maestro Sergio Flores Peña<sup>41</sup>, respecto al tema de estudio, siempre resaltó como punto esencial, la población la cual, es el usuario o, visto de forma concreta el cliente, pues es quien genera, usa, se beneficia o se afecta de las condiciones del servicio de limpia. Así que analizar el servicio desde el punto de vista de la población, es imprescindible para determinar su condición actual mediante el método que permite identificarlo de esta forma.

<sup>41</sup> Coordinador de la Lic. en Urbanismo, Facultad de Arquitectura UNAM.

### La Calidad

Para llegar a una clara definición de la función de la pérdida, se menciona como base la calidad, calidad del producto concepto, que se genera a partir de los requerimientos establecidos por el propio usuario. La calidad en este sentido, tiene que describirse para tener una visión amplia y clara de lo que se pierde al momento de no ejecutar correctamente cualquier acción que interfiere en los modos de producción, distribución y uso del producto.

Kaoru Ishikawa<sup>42</sup>, define la calidad como condición de estado que se deriva de un organismo, donde todo debe funcionar armónicamente. La misma calidad debe entenderse dentro de ciertos parámetros, que determinan un control; decir calidad implica hablar de todo un conjunto de factores enlazados donde interviene:

La responsabilidad de la gerencia en todo el proceso, tanto productivo, como laboral, y de competitividad.

- La responsabilidad del personal respecto a su proceso, mano de obra y manejo de maquinaria.
- La participación de todo el personal desde el presidente hasta los obreros.

<sup>42</sup> Autoridad mundial en el control de calidad, ¿qué es el control total de calidad? La modalidad Japonesa

- Garantía de calidad, conocer las causas de los defectos y fallas.
- Abrir los canales de comunicación, generales y aplicables.
- Ajustarse de manera eficiente y precisa a los cambios en los gustos y actitudes de los consumidores.

La atención de estos parámetros permiten dar entrada a un control total de calidad, en donde su base se estructura en el cliente, generando un sistema de métodos de producción que generan bienes o servicios acorde a los requisitos de los consumidores. Ishikawa, indica que *hacer control de calidad, no se trata de cumplir con una serie de normas o especificaciones nacionales; las exigencias de los consumidores varían de un año a otro, aún cuando se modifiquen las normas industriales, Estas generalmente no se mantienen al día con los requisitos del consumidor*<sup>43</sup>.

Los puntos relevantes para lograr una condición de calidad se basan en:

1. Los requisitos del consumidor son de primordial importancia.
2. Por muy buena que sea la calidad, el producto no podrá satisfacer al cliente si el precio es excesivo. Por ello

<sup>43</sup> ¿Qué es el control total de calidad? La modalidad japonesa, Kaoru Ishikawa

esforzarse siempre por ofrecer un producto de calidad justa a un precio justo y en cantidad justa.

3. Determinar las características reales de calidad.
4. Determinar y considerar el control
5. Integrar todos los niveles laborales de la empresa.

Esta descripción conduce a entender la calidad como un conjunto de aspectos que conforma el "todo" del ciclo económico de un bien o servicio.

Elementos humanos: cualquiera que sea su actividad y rango

Material: cualquiera que sea su uso o tecnología.

Proceso productivo: cualquiera que sea su objetivo

Cliente: base de la determinación de la forma y actuación del producto. Me atrevo a indicar que es el cliente el que en esencia crea y forma al producto y, la empresa, al crearlo físicamente está obligada a preguntarle ¿así está bien?

Lo importante de este enfoque es que funcione de forma integral y que se tengan bien entendidas las acciones y correspondencias necesarias para ese funcionamiento. Esto enfocado siempre desde una plataforma de convivencia, comunicación y aceptación de lo que se hace. Tenemos

entonces que para definir un nivel, una calidad, en un producto no se puede lograr sin atender a los cinco puntos anteriores.

En este sentido es que analiza un servicio en operación, como la acción de encontrar el fenómeno que daña o genera el mal funcionamiento y donde, lo importante es encontrar y atacar las causales que generan el mal funcionamiento.

La función de la pérdida de Taguchi, es una condición de calidad, donde todos los organismos funcionan correctamente, llevan al conjunto a un resultado adecuado. Es necesario establecer el control de los procesos precisamente para obtener mejores efectos, el propósito fundamental del control es de prever los problemas y evitar su ocurrencia. En este sentido Taguchi hace notar que la calidad de acuerdo a su contenido existe o no existe, y enfatiza la importancia de enfocar la medición de la calidad en términos de la pérdida, ¿qué es lo que se pierde al hacerlo como se hace?, No pensemos en la cuestión meramente económica, también intervienen otro tipo de factores.

Si definimos a la pérdida como los males insertados en un proceso productivo, estos no representan un orden de importancia pero sí una acumulación de factores negativos. Estos para el servicio de barrido y recolección pueden ser:

Para la población:

- Económica, al otorgar propinas por deshacerse de sus desechos, representa un gasto extra
- Tiempo y libertad, la población atendida a un horario, que representa limitación de movimiento y tiempo.
- Fallas materiales, humanas, climáticas, etc.; incertidumbre a que el servicio se otorgue.
- Se pierde el nivel de sanidad o pulcritud, al almacenar residuos por periodos largos y/o constantes.
- Seguridad en la vivienda, generación y proliferación de fauna nociva, malos olores, humedad, incomodidad o inconformidad.
- Insatisfacción de un sector de la población (unos cuentan con el servicio, otros no)
- Salud, daños gastrointestinales, partículas suspendidas en alimentos al aire libre.

Para la zona:

- Imagen urbana (un sentido de viejo y abandono)
- Contaminación del suelo y subsuelo, del aire.
- Desvalorización y afectación patrimonial

Para el Servidor.

- Acumulación de la carga de trabajo
- Quejas de los usuarios

- Tiempo, al esperar a cierto grupo de población a la entrega de los residuos.

Para el Ambiente:

- Descargas de aguas contaminadas
- Aire contaminado con impurezas.
- Desarrollo de fauna nociva

Para el Gobierno:

- Desconfianza de la población, control de las acciones, participación de la población con las acciones hacia el mismo, reclamos y quejas.

La calidad del producto; en conjunto o individualmente, pequeñas o grandes, no deben dejar pasar ningún elemento por alto. Esto podría constituirse en otra forma de pérdida y, por lo tanto, un control nulo en la calidad. Por esta razón Taguchi incluye junto con la función de la pérdida y las condiciones de calidad, al GEMBA, una forma igualmente japonesa de interpretar el todo, donde los factores de análisis van más allá del elemento mismo que se analiza. También se toma en cuenta el ambiente que rodea al mismo elemento, para, de esta forma, tomar el mejor parámetro de estudio respecto al proceso de producción analizado, en este caso el servicio de limpia, en sus componentes de barrido de calles y recolección de basura domiciliaria.

La forma de análisis se enfoca en los puntos que se mencionan a continuación.

- **TAGUCHI**

La descripción del método, su forma, en donde se especifica "la función de la pérdida", la descripción de esta con respecto a las características del Servicio – Producto.

- **GEMBA.**

La totalidad del ambiente aplicada al análisis. Interviene *"la totalidad del ambiente" donde el consumidor (usuario) vive y trabaja.* También se menciona que; *conocer al usuario, estudiarlo y entenderlo es crucial para el diseño de la función de calidad*<sup>44</sup>.

- **EL BENCHMARKING**

La forma de adaptación con respecto a la medida establecida, donde el Benchmarking funciona como un proceso para; identificar, comprender y adaptar como base primordial para la mejora de los desempeños

<sup>44</sup> Diseño de la función de calidad (QFD) Función de la Pérdida Genichi Taguchi, La perspectiva de la ventaja competitiva

actuales, nos permite integrar una mejor respuesta a las condiciones del método en el caso de estudio. El modelo del Benchmarking se describe más adelante.

Los anteriores puntos se describen a continuación, para clarificar la forma de estudio y enfoque que se da al análisis y de esta forma proceder en la aplicación del enfoque en el presente caso.

### **El método de Taguchi**

#### **ANTECEDENTES**

Las diversas formas en que se puede enfrentar un estudio, nos permite aplicar un método que sea pertinente y adecuado, donde podamos obtener y manejar las herramientas necesarias para la correcta aplicación y ejecución de una función humana, que nos lleve hacia una solución adecuada. En resumen; un método que entienda el problema y nos pueda conducir a la mejor solución del mismo.

#### **LA FUNCIÓN DE LA PÉRDIDA, TAGUCHI**

El análisis del nivel de servicio en el barrido y recolección de la basura doméstica para adaptar mejores condiciones e intentar reducir pérdidas sociales, es el propósito de llevar a cabo este

estudio con base en la "Función de la Pérdida de Genichi Taguchi".

La aplicación del enfoque de Taguchi "la Función de la Pérdida" al análisis del nivel de servicio de la recolección y barrido de la basura, busca la reducción y, de ser posible, la eliminación de las pérdidas sociales, a partir de las siguientes premisas:

- El consumidor que, es el que define la utilidad del producto, es cualquier usuario, la población residente, que contempla el uso de ese producto para satisfacer las necesidades para los cuales fue adquirido o utilizado
- El producto de una pequeña o gran empresa, gubernamental o cualquiera que fuese su origen, es de hecho la consecuencia de los requerimientos del consumidor; el producto debe ser diseñado para cumplir los aspectos de su utilidad

El método se refiere al estudio del proceso de elaboración de un producto o servicio, que involucra desde las características propias del producto y su proceso de producción, hasta el entorno mismo, en el que se realiza este proceso y su consumo.

La Función de la Pérdida, se constituye a partir de los siguientes elementos:

- ✓ Definición de un valor o condición objetivo
- ✓ Variaciones del comportamiento del producto - servicio
- ✓ El diseño dinámico
- ✓ El diseño robusto

Para aplicar la Función de la Pérdida, se considera que el consumidor es la población atendida que, en concreto es la que consume o utiliza el producto el cual, a su vez, se define como el servicio lo que implica un diseño en su estructura organizativa.

La adaptación cliente-usuario y producto-servicio se realizan a partir de la funcionalidad del estudio.

<b>Servicio = Producto</b>	<b>Consumidor = Población</b>
----------------------------	-------------------------------

Con esta adaptación se desarrolla el tema que para los efectos se manejará al producto como servicio y al cliente como consumidor población; aunque producto y servicio no son el mismo elemento la adaptación es óptima para el presente caso.

Taguchi señala: "La función de la pérdida se basa en un método diferente del diseño del producto", así el producto

debe tener una o varias propiedades para el cual fue diseñado y, en consecuencia, este diseño debe buscar que el servicio - producto cumpla con los requisitos. El diseño del producto puede ser diverso, aunque sus objetivos no deben cambiar y si permitir cubrir las necesidades para lo cual el servicio fue creado o necesitado. Por ejemplo, los casos del servicio de limpia en recolección domiciliaria, para las ciudades de México y Estados Unidos, específicamente en el Distrito Federal, el diseño del servicio de recolección (producto), se organiza con la participación de la población que entrega la basura al personal del camión cuando éste realiza su recorrido, fundamentalmente durante las mañanas y, de esta forma, los residuos son retirados. En otro caso, como el de los Ángeles California E.U., la población saca los botes de basura al anochecer en los límites de su predio, para que el personal de limpia recoja en su recorrido nocturno los desechos sin contacto con la población<sup>45</sup>. Son diseños diversos de un servicio, pero los objetivos son los mismos.

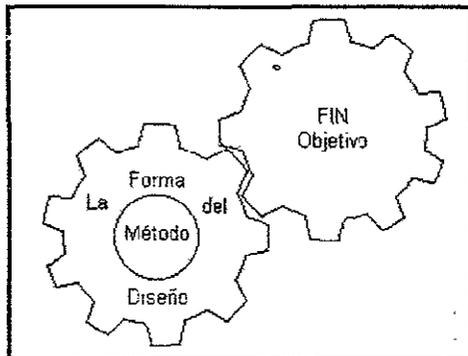
*La función de la pérdida se define respecto a un valor (o condición) objetivo. La pérdida es el nivel de insatisfacción del consumidor medida como la desviación del producto respecto al valor objetivo del producto (o las características del producto). Tenemos así que un producto tiene un método y un diseño como un valor objetivo el cual determina su fin. El*

producto debe llegar a su término (el cliente) para que éste tenga el valor o condición de producto y pueda mantenerse como tal. Cuando este valor objetivo del producto se aleja o se desvía de los requisitos del consumidor, nace la insatisfacción hacia el producto que ya no cumple su valor pues no llega al objetivo.

Cuando las propiedades del producto se desvían o se alejan del objetivo - valor, aparece y crece en correspondencia la insatisfacción del cliente, generando así la pérdida; esta pérdida afecta al cliente y al mismo producto, pues al no ser óptima su calidad puede dejar de ser utilizado o consumido por el cliente, y perder su posición en el mercado. En el caso del servicio de limpia; la insatisfacción.

¿Qué pasa cuando el método no cumple con el diseño del producto?. Primero definiremos al método "como un conjunto de operaciones o acciones ordenadas con las que se pretende obtener un resultado" y al diseño "como la forma del producto", con esto podemos mencionar que:

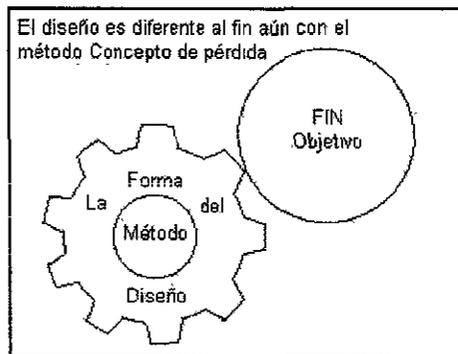
El diseño tiene una forma específica de acuerdo a un método que pretende un fin.



46

Diagrama 12 Concepción de la relación Diseño-Método hacia el fin objetivo

Si este método, acciones u operaciones son diferentes a los requerimientos del producto mismo, es donde inicia el concepto de la pérdida, pues el diseño queda fuera o lejano de las propiedades del producto. En consecuencia esta falta de correspondencia entre el fin y el diseño del producto es determinante en el comportamiento del producto mismo y del consumidor.



47

Diagrama 13 Concepción de la relación de la pérdida

<sup>46</sup> Elaboración propia

<sup>47</sup> Elaboración propia

El no cumplir en forma completa con el método implica una pérdida para la empresa y la sociedad.

Método A	Método B	Método C	Método D
Diseño del producto A	Diseño del producto B	Diseño del producto A	Diseño del producto B
		(((pérdida)))	(((pérdida)))

Tabla 2 La pérdida respecto al método-diseño

Los cuadros anteriores refiere que; cuando el método difiere del diseño del producto se presenta la pérdida, pues no es adaptable uno con el otro.

Lo que no se logra es pérdida.

El método de Taguchi permite definir pérdidas sociales en el aspecto global y particular de la empresa y del cliente, de acuerdo a un valor objetivo, e interpretar de mejor forma la calidad mostrando sus niveles, calidad a la que se refiere este estudio para la adecuación al servicio de limpia. Dicha adecuación de método y diseño se realizará de acuerdo al estudio de calidad y pérdida, contra lo mejor hecho, mediante el método del Benchmarking, que nos permite identificar "lo que es necesario cambiar y como cambiarlo".<sup>48</sup>

<sup>48</sup> Cómo entender el Benchmarking, John MacDonald y Steve Tanner, Institute of management

El método de Taguchi tiene la particularidad de enfocar al cliente como base primordial para los cambios o efectos del producto hacia uno o varios beneficios.

En el caso del servicio de limpia, el cliente lo constituye la población del lugar, donde se presta dicho servicio. Es importante considerar las condiciones urbanísticas de la zona, porque pueden constituirse en aspectos facilitadores u obstáculos, para realizar las adaptaciones pertinentes.



Diagrama 14 La calidad hacia los procesos del producto

## EL NIVEL DE SERVICIO

La calidad es un conjunto de condiciones que tiene que cumplir el servicio o producto

Medición<sup>49</sup> de la calidad: *La concepción tradicional de la calidad es un término de todo o nada; un servicio - producto es bueno o malo. Si el producto es bueno entonces el usuario se*

<sup>49</sup> La medición es determinar los límites o capacidades y entender el nivel con el que se trabaja con respecto a una categoría

habituá y lo consume, volviéndose partícipe del servicio o producto.

## Características del producto servicio.

Un producto es un conjunto de características que de acuerdo a su aplicación se deriva el diseño; para los efectos de calidad. Cuando el producto no cumple con todas sus características y su aplicación se desvirtúa, cae entonces en el concepto de producto malo; para que un producto sea catalogado como bueno sus características deben ser totalmente correspondientes a las necesidades del usuario y del mismo producto.

Por ello el término de "todo o nada", el cumplimiento como producto, se deriva, entonces, de que se desempeñe en todos los términos para lo cual fue diseñado, tanto para su fin como para las características propias del producto como proceso de elaboración.

## EL PRODUCTO DEBE CUMPLIR EN TODAS SUS CARACTERÍSTICAS PARA PODERLO EVALUARLO COMO UN BUEN PRODUCTO O UN PRODUCTO DE CALIDAD

El nivel de desempeño de un producto o servicio se mide contra las especificaciones de dicho producto. Esto requiere

del establecimiento de las especificaciones límites (altas y bajas) y del registro de las frecuencias, respecto a los límites en un periodo determinado (comportamiento). Tenemos entonces que para medir el nivel del producto, o desempeño es necesario contar con:

- ✓ Definición de bueno o malo
- ✓ Características del producto
- ✓ Especificaciones bajas y altas, límites de aceptación
- ✓ Periodo determinado de registro

Estos puntos nos permiten comparar los parámetros en los niveles de calidad (bueno - malo) deseable para el cliente y/o población.

La medición del comportamiento promedio (en términos de las características del producto) y de las variaciones de dicho comportamiento, son aspectos claves, en el proceso del producto - servicio para que sea aceptado por el cliente y el fabricante determine su posible adaptación o mejora.

El servicio - producto que interesa al cliente constituye un conjunto de características, que definen su valor objetivo. También son las que promedian el comportamiento, los puntos a calificar del producto y las que determinan las variaciones de su comportamiento.

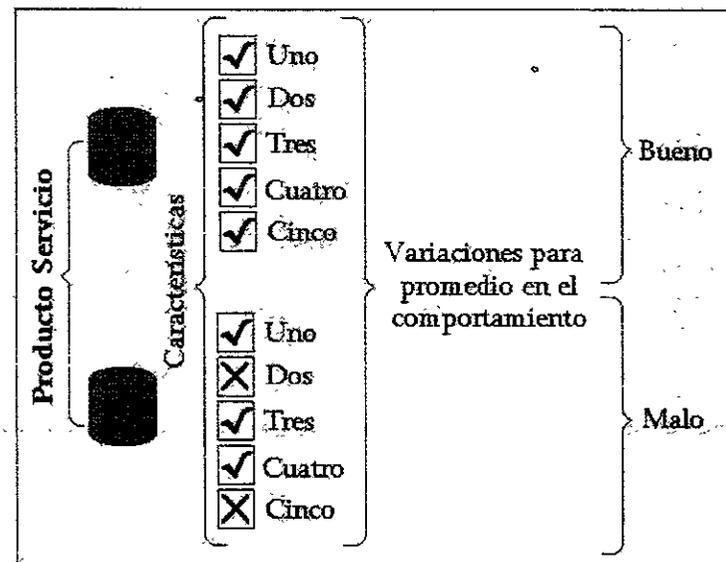


Diagrama 15 Las variaciones respecto al comportamiento promedio, bueno o malo

Identificar primero las características y segundo las variaciones en el comportamiento del producto, ayuda a los parámetros de medición. Con relación al Benchmarking o método para definir el proceso y que establece valores para medir contra los que está mejor hecho de acuerdo a los costos y su aplicación.

<sup>50</sup> Elaboración propia

## LOS DISEÑOS

Las características y variaciones del producto, se apoyan en las formas de producción, donde los diseños del proceso se definen en:

**Diseño robusto o resistente:** El proceso productivo tiene que mantenerse en el mejor nivel para lograr sus objetivos y, de esta forma, continuar en uso por el usuario. En el proceso debe intervenir su propia capacidad de no verse alterado o modificado por factores o elementos externos que propicien su inestabilidad; a esto se le llama diseño robusto o resistente.

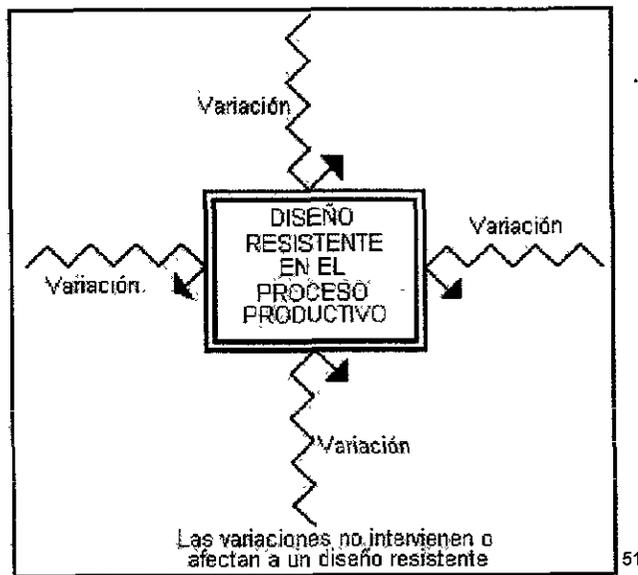
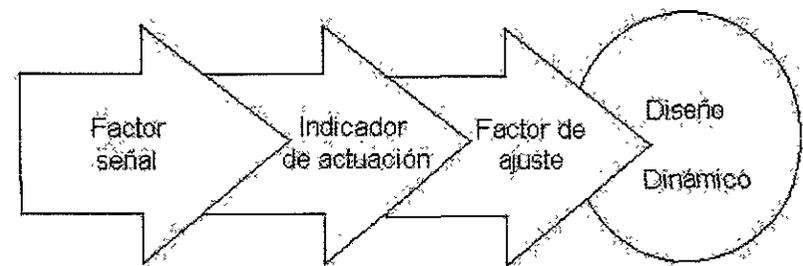


Diagrama 16 Variaciones del comportamiento hacia el diseño robusto

**Diseño dinámico:** es del proceso organizativo con base en las condiciones, actuales pero que puede ser fácilmente adaptable a condiciones futuras. Esta versatilidad propone que el producto esté acorde a los constantes cambios que muestra el cliente y así, de esta forma, mantenerse sustentable

Lograr la conjunción del diseño robusto y del dinámico es el sustento del nivel de un producto o servicio.

El proceso sobre la base de los diseños, es un conjunto de acciones que requieren de un dinamismo acorde a los requerimientos de su entorno (peticiones y/o necesidades) a esta movilidad se le llama aplicación dinámica. La aplicación dinámica busca; identificar un factor señal que es el aviso para que se ejecuten las acciones, por medio de los indicadores de actuación y con ello llegar a un factor de ajuste, que es el que interviene para arreglar las posibles asperezas.



52

Diagrama 17 Elementos del diseño dinámico

<sup>51</sup> Elaboración propia

<sup>52</sup> Elaboración propia

## LIMITE DE ACEPTACIÓN

Un ambiente real es aquel donde nada está controlado ni se comporta en condiciones ideales. Tratamos en un ambiente real, donde todos los elementos se conjugan. Existen variaciones en el proceso de elaboración, distribución y uso de los productos que determinan las condiciones finales de aceptación del producto con el cliente.

### Condiciones de aceptación o rechazo.

1. **Las especificaciones altas o bajas:** que se registran en el producto. Muchas de las variaciones que presenta el servicio-producto, son ajenas al diseño y las mismas especificaciones; por lo tanto, es natural que el producto muestre variaciones que provengan de la adaptación del diseño hacia el uso del servicio - producto.
2. **Periodo determinado:** Las frecuencias de desempeño durante un periodo determinado, fijan las especificaciones altas o bajas. Lo que es más aceptado contra lo que tiene menos posibilidades con relación a cuántas veces sea requerido el producto, de acuerdo a las necesidades reales. Se tienen que definir las frecuencias. La siguiente gráfica muestra las frecuencias donde se ven las

diferencias entre el producto que es mas aceptado contra el que tiene menos posibilidades.

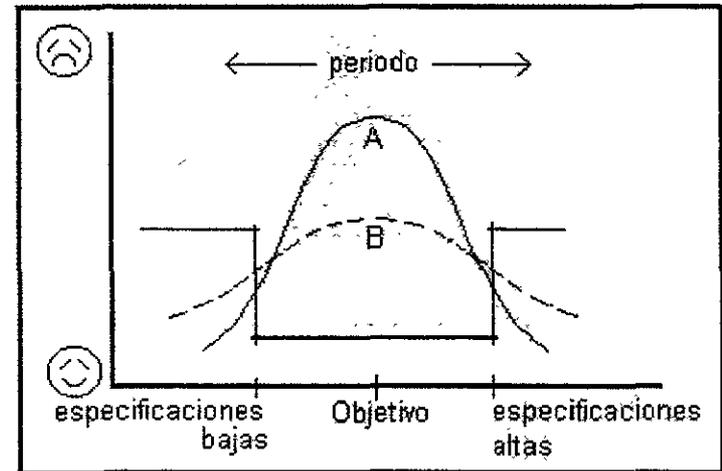


Diagrama 18 Periodo de registro hacia las especificaciones

Las curvas A y B representan las frecuencias de desempeño de los diseños durante un determinado periodo. El caso A tiene mayor porción de "Mal" desempeño y por tanto es menos deseable que B; con lo anterior, tenemos las herramientas para medir el nivel, tomando en cuenta las frecuencias registradas, y la interpretación de las especificaciones altas y bajas del producto. Para el caso de estudio, el llamado producto o servicio (que es nuestro parámetro) define un concepto especial en la cuestión de todo o nada. Tratamos con un servicio que se aplica en condiciones reales y aunque

<sup>53</sup> Fuente: Genichi Taguchi.

sus parámetros definan el todo o nada, pasa invariablemente por una transición:

3. **Garantía:** En la adquisición de un producto o servicio, contemplamos de forma integral al mismo, sabemos que puede tener fallas, salir defectuoso o, en el peor de los casos, no funcionar. En muchos productos que se adquieren y/o usan en el mercado actual, se utiliza en forma común la llamada garantía que no es más que un ofrecimiento de aseveración al buen funcionamiento del producto, durante cierto tiempo, al momento de adquirirlo. Existe otro universo de los productos que no contempla esta situación, como es el caso de los servicios, sobre todo públicos. Aunque la garantía ofrezca el buen funcionamiento en un determinado periodo, ésta no puede ofrecer el buen funcionamiento en toda la vida del producto, porque diversos factores externos inciden en el producto o servicio e intervienen para que su situación sea variable, lo que impide estandarizar una misma condición en el ambiente del producto o servicio. La garantía es adaptada para cumplir su función durante el inicio de la vida del producto o servicio, y en la adquisición o uso vemos sus propiedades y podemos interpretar sus alcances y limitaciones. El diseño del producto nos indica que el mismo tiene un fin, para alcanzar el desempeño para el cual fue creado y es utilizado. Esto implica

contestar la pregunta de ¿Qué tanto podemos permitir sus defectos?, en condición de la tolerancia tenemos:

4. **La condición de tolerancia:** ¿Cuánto se puede soportar de bueno o malo?, Esta referencia se aplica dependiendo de los términos del cliente - población. La garantía es el primer paso en la aceptación de un producto, pues en forma general suministra la confianza en la adquisición y uso del mismo. Para los efectos de la tolerancia, se determina a la garantía como el acceso al uso y, a partir de aquí, llegar a los diseños robusto o resistente. Los posibles defectos del producto afectan directamente al diseño y el valor objetivo del producto o servicio; sin embargo puede llegar a ser aceptable bajo ciertas condiciones. El consentimiento de los defectos del producto o servicio conforman la tolerancia, aún estos defectos pueden rebasar los niveles propios del usuario por lo que, en este caso de estudio, se maneja el concepto de límite de la tolerancia.

- Límite bajo de tolerancia del consumidor
- Límite alto de tolerancia del consumidor

Para la definición de alto o bajo en la tolerancia existen dos interpretaciones: la tradicional y la de Taguchi.

**Interpretación tradicional:** Calcula el porcentaje de defectos en el tiempo cuando el promedio y la varianza son diferentes.

**La Interpretación de Taguchi:** Considera que el cliente se vuelve crecientemente insatisfecho en la medida en la que el desempeño se aleja de la condición objetivo.

En las dos coincide el alejamiento del objetivo del producto con el cliente, el cual catalogará de acuerdo a este alejamiento un límite de tolerancia alto o bajo, que puede ser en porcentaje y/o en el tiempo del objetivo.

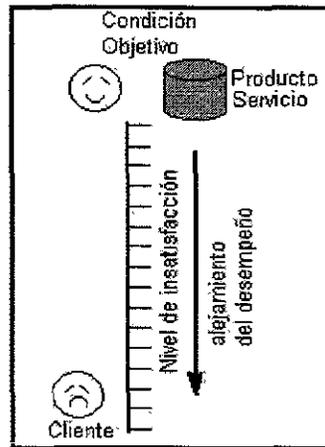


Diagrama 19 El nivel de insatisfacción en relación al desempeño del producto

La condición objetivo de diseño es la adaptación al cliente y, por tanto, debe ir acompañado al mismo cliente. Si esta condición objetivo se aleja de sus propiedades, el desempeño disminuye y la insatisfacción del cliente aumenta.

**Los límites de tolerancia respecto al Valor – Objetivo.**

La tolerancia se define como elemento orientado al consumidor y no al resultado de especificaciones ingenieriles, es un nivel de desempeño. La tolerancia como nivel de desempeño indica que; de un conjunto de consumidores si la mitad de ellos (50%) quedan insatisfechos, se define como un parámetro mínimo de tolerancia, pensando que la parte satisfecha (el otro 50%) debe ser cubierta en su totalidad (100%), sin ningún tipo de variación, para poder mediar entre los niveles de calidad.

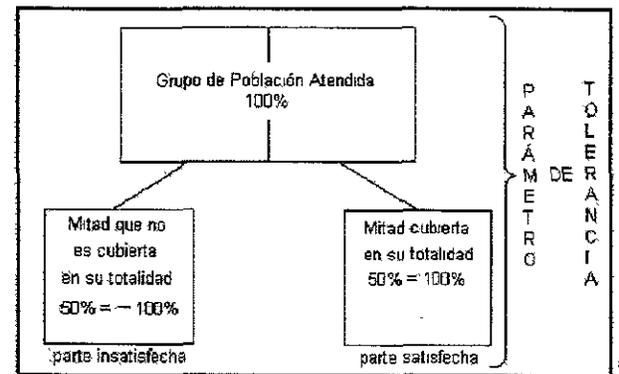


Diagrama 20 Parámetro de tolerancia

El valor objetivo, tiene como función, primordial llegar al consumidor y satisfacer sus necesidades. Al determinarse los valores de alto y bajo podemos mencionar la existencia o carencia de tolerancia al producto o servicio dependiendo de

<sup>54</sup> Elaboración propia

las condiciones del valor objetivo y las características del producto, sin llegar a eliminar su método y diseño.

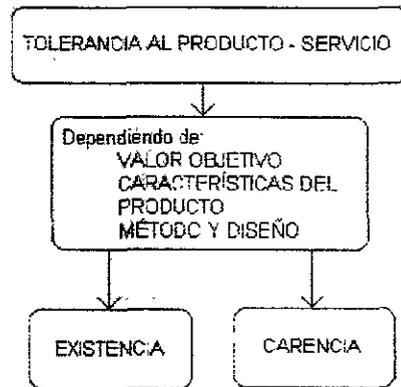


Diagrama 21 Elementos para la existencia o carencia de la tolerancia

El cálculo de la pérdida promedio permite aplicar el análisis de costo – beneficio a las opciones de diseño con diversos costos que implican diferentes pérdidas. Existen pérdidas financieras asociadas a la tolerancia máxima del consumidor. Existirá entonces una pérdida aunque sea menor; esto implica la aceptación del cliente por esa pérdida de acuerdo a su tolerancia. Las cuestiones para los participantes se involucran, al mediar las pérdidas entre la organización y el cliente.

¿A quién le cuesta?

¿Cuál es el costo?

¿Existen costos mayores a futuro?

¿Quién o que se beneficia?

Los costos son parte de las variables del producto o servicio, Taguchi describe: “El producto con la menor pérdida tendrá la mejor calidad”, así también suponemos que la calidad es un elemento en el costo en razón de su pérdida, pues si no observa pérdidas o éstas son menores estaremos frente a otro nivel de calidad, el mejor.

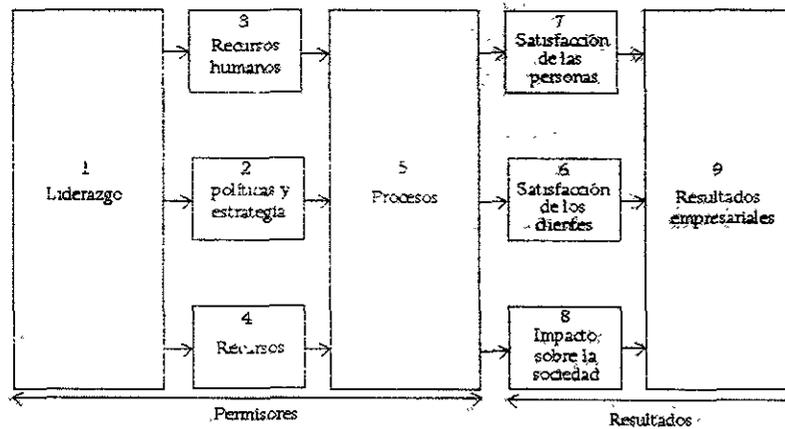
### DISEÑO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD, QFD (QUALITY FUNCTION DESIGN)

El diseño es la forma organizativa, la función, la actividad, el nivel; un modelo del cual se desprende el uso y forma adecuada, el que por sí mismo tiene que ser sustentable, donde se toman los valores correspondientes de acuerdo con la técnica del Benchmarking para realizar la adaptación correspondiente y lograr el proceso adecuado.

El diseño de la función de calidad es el mejor modelo, el de liderazgo, donde se logran los resultados sobresalientes en sus funciones. Este modelo es parte del impulso a las aplicaciones adecuadas para sí mismo y como plataforma a otras aplicaciones que requieran de su imagen.

El liderazgo impulsa la política y la estrategia, los recursos humanos, materiales y tecnológicos de una serie de procesos. Estos sirven tanto para elevar la satisfacción de los clientes, y para desarrollar un impacto sobre la sociedad, lo cual, a su

vez, genera resultados empresariales<sup>55</sup>; el liderazgo, define para los demás una estrategia de aplicación, que involucra todo un contenido y sistema. El mejor diseño en calidad, el líder y el modelo a seguir.



56

Diagrama 22 Contenido para el liderazgo

## GEMBA

El GEMBA se define como **la totalidad del ambiente** donde el consumidor (usuario) vive y trabaja. Conocerlo, estudiarlo y entenderlo es crucial para el diseño de la función de calidad<sup>57</sup>. La totalidad del ambiente es, para el caso de estudio, la fisonomía, la geografía, el medio ambiente, las calles y sus elementos. El producto es, en este caso, el servicio donde

<sup>55</sup> Como entender el Benchmarking, Jhon MacDonal y Steve Tanner Institute of management p.55

<sup>56</sup> Modelo de la calidad total de la Fundación Europea para la Administración de calidad, (EFQM).

también interviene el ambiente de trabajo; cómo se organiza y se desarrolla el trabajador, el ambiente institucional, el ambiente de su lugar de trabajo, el ambiente natural de operación y de la producción del servicio, el ambiente del usuario, la población con el servicio y el servidor público. Así el GEMBA incluye el ambiente físico y el generado por las causas (entorno). Estos dos intervienen y son parte de la funcionalidad del sercicio/población; por ello la necesidad de conocerlo, estudiarlo y entenderlo, pues es básico para saber cómo y cuáles son los elementos que inervienen. Vale la pena mencionar que esto debe ser en el lugar propio de consumo, para que no intervengan parámetros ajenos y así poder determinar un ambiente total.

Un ecosistema se define como el conjunto de seres vivos que viven en un mismo medio y, de los elementos unidos a ellos, se puede tomar al GEMBA como el ecosistema urbano, pues los seres que viven, habitan, trabajan, desarrollan y actúan en un mismo medio se relacionan directamente con los elementos de su entorno: lugares de trabajo, viviendas, vialidades, etcétera. Se toman en cuenta los ambientes generados por las causas del hábitat como las costumbres, las reglamentaciones, festividades, etc. Todos ellos forman parte de la vida cotidiana y común.

<sup>57</sup> Genchi Taguchi, Quality Function Desing

## BENCHMARKING.

El Benchmarking<sup>58</sup> es el proceso que permite identificar, comprender y, sobre todo, adaptar las prácticas y procesos sobresalientes de organizaciones en todo el mundo, para poder ayudar a la empresa a mejorar su desempeño (QFD). De él se obtienen los pasos a seguir y, la identificación de los elementos permite comprender su comportamiento en forma general y particular. De esta forma, se pueden adaptar las prácticas y procesos que sean los adecuados y sobresalientes y, por ellos mismos, ayudar a la mejora deseada en el proceso de estudio.

Forma un esquema donde se identifican todos los elementos que intervienen en el proceso. La tradicional frase "invención del hilo negro" es lo que en su concepto alerta el Benchmarking; pues lo que pretende no es utilizar un proceso a partir de cero para su uso o inventar el mejor proceso. Lo que hace es identificar lo que es necesario cambiar, identifica como cambiarlo y, sobre todo, su esencia es la de adaptar el mejor modelo existente a los procesos actuales. La adaptación del modelo debe corresponder a un nivel mejorado de lo que se hace actualmente: "siempre adaptar el mejor"; No es propiamente un nivel de competencia, sino la búsqueda y adaptación para el sobresaliente funcionamiento del actual

proceso. Así si un modelo tiene las mejores características y es el líder en su funcionamiento, su calidad maneja los mejores niveles y los costos son aceptables en el servicio - producto, podemos adaptar la utilización en función de su calidad y uso.

El Benchmarking se interpreta como la norma o medida de referencia para hacer una comparación

Es un proceso dirigido de cambio que:

- ✓ *Empieza un enfoque disciplinado y estructurado*
- ✓ *Identifica lo que es necesario cambiar*
- ✓ *Identifica como cambiarlo*
- ✓ *Crea el deseo por el cambio<sup>59</sup>.*

Este estudio es una adaptación al sistema de limpia que pretende identificar uno de los fenómenos que se dan en la sociedad actual, como es el saneamiento de un área pública y de los desechos sólidos domésticos y su recolección. Minimizar costos o pérdidas sociales, en cierta medida y generar un cambio positivo en uno de los servicios urbanos que, en este caso, es el servicio de limpia, procura un cambio sustancial en el nivel de vida de la población, como instancia responsable de proveerlo en la misma zona urbana y su contexto.

<sup>58</sup> Término empresarial moderno de Rank Xerox, Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that lead to Superior Performance (1989, ASQC)

<sup>59</sup> Cómo entender el Benchmarking, en una semana, Mac Donald John, Tanner Steve, Panorama

## CONCLUSIONES

El servicio público de limpia es indispensable tanto en este marco geográfico como en cualquier otro, donde exista un asentamiento humano. Cada asentamiento tiene características propias, las cuales, y de acuerdo al estudio adecuado, pueden ser adaptadas buscando una forma positiva para la vida en la población, el contexto de la zona y la estructura del mismo servicio de limpia.

Los elementos y factores mencionados en los párrafos anteriores permiten integrar un enfoque de estudio para el mejoramiento del servicio de limpia a través de cinco puntos.

### NIVEL DE SERVICIO, TOLERANCIA Y FUNCIÓN DE LA PÉRDIDA.

1. Se define la clasificación de producto – servicio con respecto al cliente – usuario – población, la cual se toma como valor objetivo del cual se desprenden las condiciones de diseño y el método para lo que fue creado el producto. Así tenemos al objetivo como fin, y el valor como razón de utilidad, basado en el diseño y de acuerdo al método se define el producto.
2. Si esta secuencia (diseño, método y producto) se desvía del objetivo, aparece la función de la pérdida donde los

elementos asociados al producto – servicio no llegan al cliente o se van alejando de él:

3. El producto – servicio incluye una serie de propiedades que se toman como parámetros de definición, donde podemos atribuirle conceptos de bueno o malo para identificar su nivel de desempeño.
4. Los productos – servicios se basan en diseños, con objetivos para un fin. Existen los diseños robustos o resistentes y el dinámico, los cuales pasan por los procesos de adaptabilidad y cambio
5. Tanto el producto – servicio como el cliente – población interactúan en un espacio donde intervienen todos los factores asociados al lugar y su entorno, la participación del GEMBA o ambiente actual en su totalidad y determina el comportamiento de todos los actores.

El estudio del Benchmarking (o medida de referencia) utiliza estos cinco puntos para formular la función de la pérdida de acuerdo con el nivel de desempeño del producto. Esta pérdida es la base para establecer el diseño de la función de calidad y la estrategia de adaptación del método y diseño del servicio.



En este capítulo se analiza el contenido y contexto de los elementos participantes del ambiente del servicio, los cuales son:

### **Santa Cruz Acapulxca**

#### **Condiciones físicas del sitio**

#### **Estructura urbana**

#### **Pobladores**

#### **Conclusiones**

Para aplicar el estudio en una zona urbana se tomó el poblado llamado Santa Cruz Acapulxca, en la Delegación Xochimilco. Este sitio presenta un crecimiento acelerado principalmente en zonas de reserva ecológica. La importancia de la zona deriva de:

- Los rápidos cambios que presenta en su crecimiento habitacional.
- La importancia de guardar un patrimonio en las mejores condiciones, dado que es considerada por la UNESCO como patrimonio de la humanidad.
- La importancia de dar a los habitantes un mejoramiento en su calidad de vida.
- El riesgo que representa ecológicamente para su propio contexto y entorno

Es importante mencionar que, si bien, la adaptación al estudio de Taguchi y el Benchmarking se puede realizar en cualquier área, Santa Cruz Acapulxca contiene elementos urbanos actuales en cuanto a expansión social y física.

### **SANTA CRUZ ACALPIXCA ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Acapulxcan se deriva del Náhuatl Acal, (li) canoa (s) Pix, (qui) vigilante y can, (locativo); "donde se cuidan las canoas" o "lugar de los vigilantes de canoas" asiento de la tribu Xochimilca, fundada en 919 D.C.<sup>60</sup>

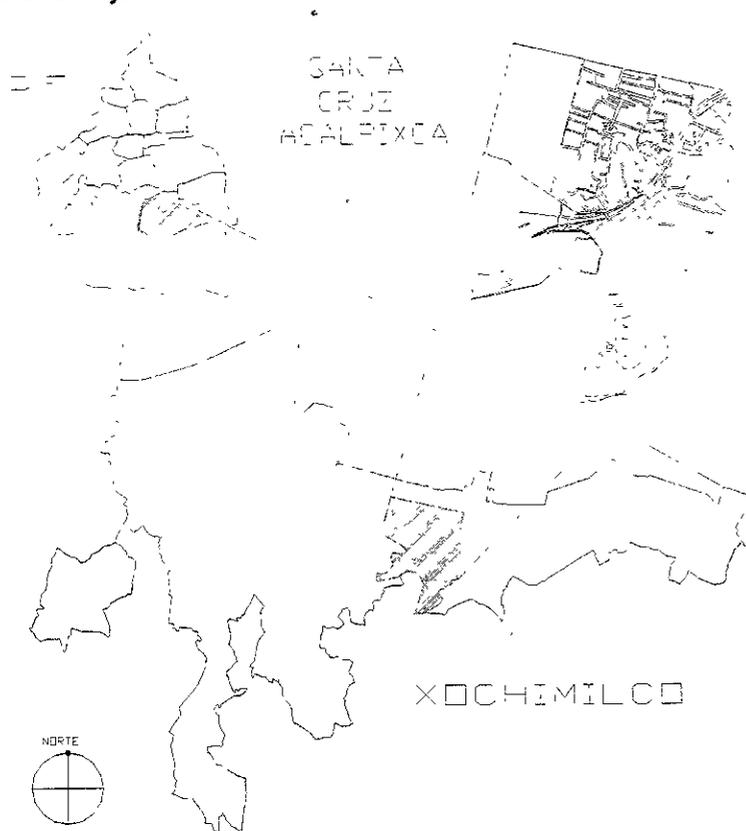
Dada la belleza de Santa Cruz Acapulxca, los nahuatlacas se establecieron en el mirador natural Cuahuilama en el año 1196 D.C., hasta 1352, año en que la población se trasladó al islote de Tlilan, alrededor del año 1790 D.C.

El poblado conserva la traza original de la época de la colonia y una traza irregular generada a partir de 1960, en las zonas de la chinampa y montaña.

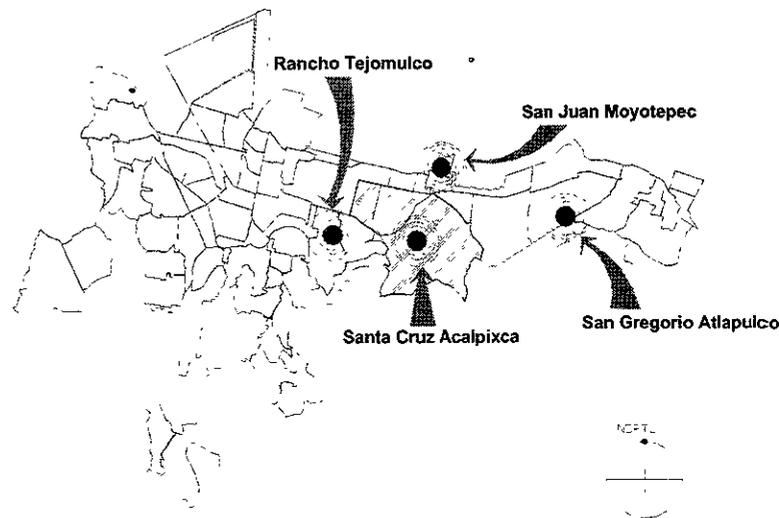
El poblado de Santa Cruz Acapulxca se localiza en la parte sur poniente de la Delegación Xochimilco circundada por los

<sup>60</sup> Programa parcial de desarrollo Urbano, Santa Cruz Acapulxca Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda 1998

pueblos de San Gregorio Atlapulco, San Juan Moyotepec y Rancho Tejomulco.



Plano 1 Localización Santa Cruz



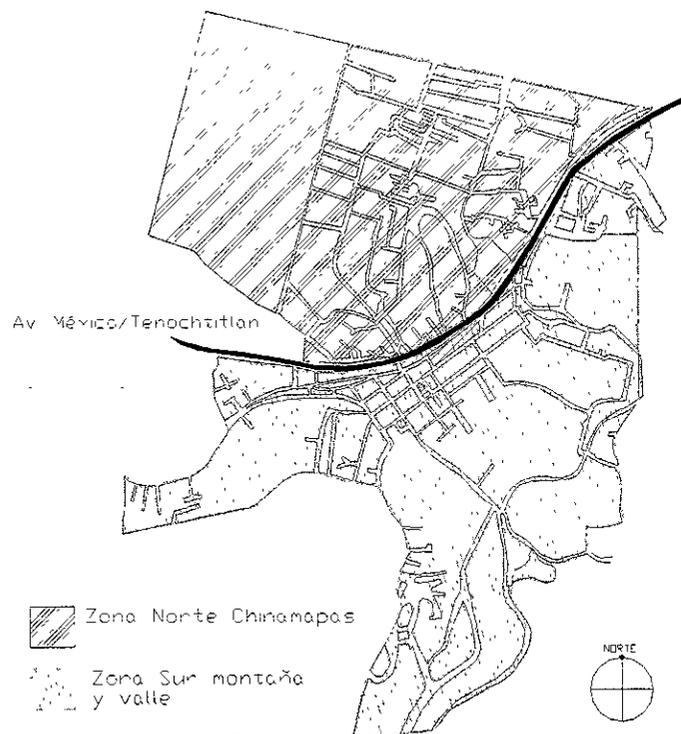
Plano 2, Poblados alrededor de Santa Cruz

La zona de estudio se contempla para la parte sur del poblado de Santa Cruz Acalpixca, debido a que en la zona norte se ubican las chinampas donde la limpieza de canales y de las zonas habitacionales de barrios que colindan con sus riveras, se efectúa a través de lanchones recolectores los cuales son manejadas por el PLAN LAGO<sup>61</sup> de la Delegación. En la porción sur se ubica la zona de lomas o montaña y la zona de transición o valle. Estas zonas se manejan con los servicios

<sup>61</sup> En 1991, comienza el proyecto para el rescate del lago de Xochimilco, en donde se propone llevar a cabo, varios programas que tienen como finalidad, rescatar el Lago de Xochimilco, a través de espacios recreativos, como el Parque ecológico de Xochimilco y proyectos ecoturísticos, así como actividades productivas en los ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Su principal función actualmente es la de preservar las zonas de conservación ecológicas, y áreas naturales protegidas e incentivar las acciones productivas de las zonas rurales de la Delegación Xochimilco. Para dar continuidad a dichas acciones se crea la subdelegación de Plan Lago en 1992, abarcando las acciones y servicios necesarios para toda el área chinampera. Delegación Xochimilco, Subdirección de obras y Servicios 2000

tradicionales de limpia del Gobierno del Distrito Federal. El polígono de estudio limita al norte con la carretera Xochimilco - Tulyehualco (Tenochtitlan), al oriente con la calle Moyotla y callejón Ahualapa, al sur oriente con la privada Ahualapa y 1ª cerrada de Aculco y se cierra el polígono al sur poniente con la calle 2 de abril.

La barrera que forma la carretera México - Tulyehualco, permite definir claramente las zonas que se marcan como Zona de Chinampa y la Zona de Valle:



Plano 3, División de la zona Sur y Norte.

SANTA CRUZ ACALPIXCA

Santa Cruz Acapulca presenta una traza irregular debido a su ubicación ya que se encuentra en las faldas y en la parte alta del cerro Chichinautzin, a lo largo de la carretera a Tulyehualco,

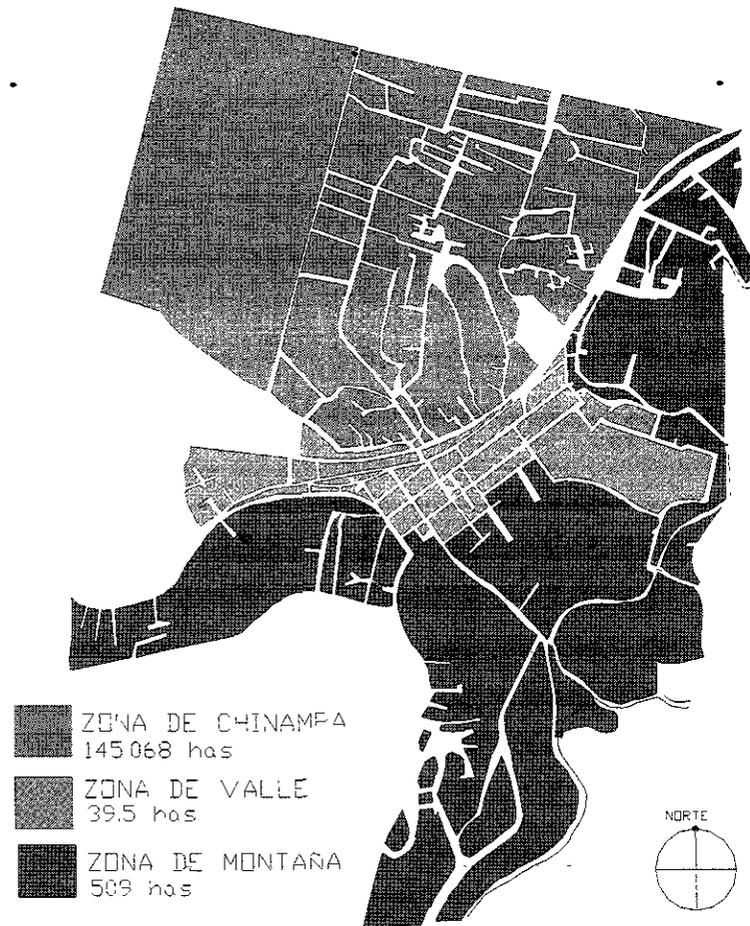
Este poblado presenta diferentes tipos de terrenos, de acuerdo con la clasificación que estipula el reglamento de construcción del Distrito Federal, los cuales se enuncian a continuación.

**Zona I lomas** Esta se localiza en la parte oriente sur y sur poniente, especialmente en la parte alta de la sierra Chichihuatzin.

**Zona II Transición** Esta se localiza en la parte oriente sur y sur poniente de la Delegación a lo largo de la Sierra Chichihuatzin en la parte baja de la misma.

**Zona III Lacustre** Esta se localiza en la parte centro y norte de la Delegación.<sup>62</sup>

<sup>62</sup> Programa parcial de desarrollo Urbano Santa Cruz Acapulca, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda 1998.



Plano 4, zona de valle, chinampa y montaña

Su casco urbano tiene una superficie de 39.5 hectáreas. Una parte consiste en un centro histórico catalogado por la UNESCO como patrimonio de la humanidad, el cual tiene un polígono histórico de conservación patrimonial de 9.8878 hectáreas.

La zona de montaña: tiene una superficie de 509.54 has. Según el Plan Parcial de 1998, de ese total, 149.3037 has. corresponden a asentamientos humanos y 360 has a zonas de conservación.

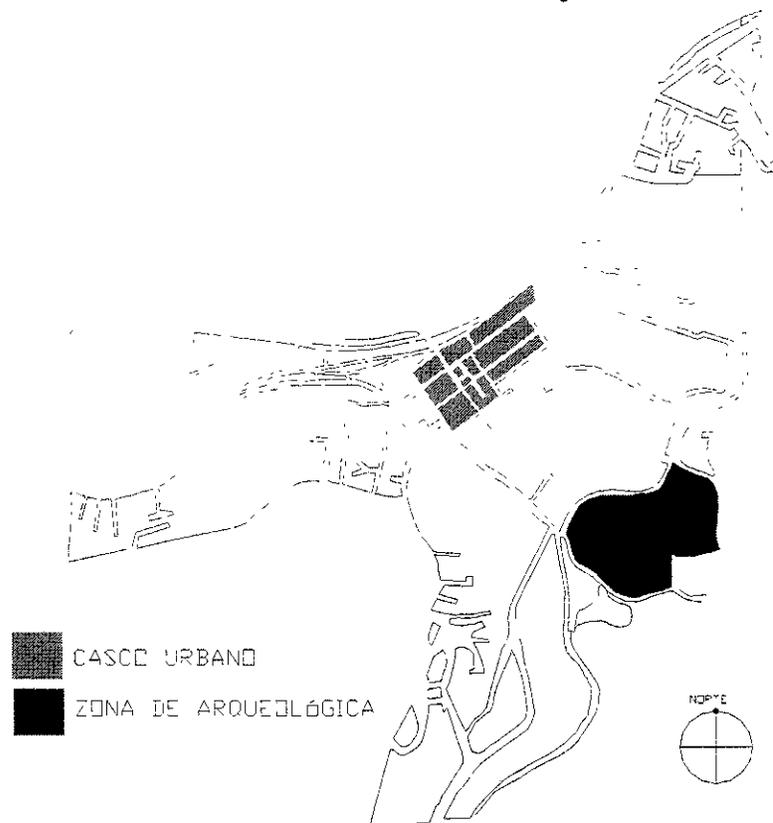
### CONDICIONES GENERALES FÍSICAS DE SANTA CRUZ ACALPIXCA

#### AREAS NATURALES PROTEGIDAS

La zona lacustre de Xochimilco es representativa de un sistema único de cultivo en el mundo; además por sus características morfológicas y geológicas, constituye una de las más importantes reservas bióticas de la Delegación y el Distrito Federal. Es una de las principales zonas de recarga de los mantos acuíferos que dotan de agua potable a la Ciudad de México.

Santa Cruz Acapulca es un espacio urbano de trascendental importancia para la zona metropolitana de la Ciudad de México dado que; contiene una extensión de más de 600 hectáreas de suelo de rescate ecológico y áreas verdes en donde aún se conservan canales y chinampas que son características de la región de Xochimilco, así como

construcciones y zonas catalogadas como patrimonio cultural e histórico<sup>63</sup>, con más relevancia en el casco urbano.



Plano 5, zona de patrimonio cultural

La región que comprende la Delegación Xochimilco es muy particular en todo el Distrito Federal en donde tenemos:

<sup>63</sup> UNESCO, definir la fuente  
SANTA CRUZ ACALPIXCA

### SUELO DE CONSERVACIÓN

Xochimilco ha constituido un territorio fundamental para apuntalar el equilibrio ecológico en el Valle de México, con un poco más del 79.6% de su territorio dedicado a la preservación de zonas ecológicas y a actividades primarias de tipo agropecuario y en menor medida forestal.

La importancia de conservar las zonas naturales que proveen de sustento atmosférico, alimenticio y recreativo de la zona y su entorno. Estas áreas naturales pueden verse alteradas por la contaminación de los residuos sólidos, por la falta de un sistema apropiado de sanamiento.

### MEDIO NATURAL:

#### CLIMA

Las variaciones ambientales, la precipitación, la humedad y los vientos son homogéneos; sólo hay variación de temperatura en la zona de montaña con aproximadamente 11° C y en valle con 15° C, El clima no representa un concepto trascendental en el comportamiento del estudio. Como nota cabe resaltar que pese a que se mencionan problemas con plagas de moscos<sup>64</sup> en la zona, estos no son consecuencia de

<sup>64</sup> Las larvas de moscos, su hábitat, y desarrollo, son producto de los procesos bioquímicos del agua estancada junto con el clima y el ambiente, no de la basura generada por los seres humanos, si está aunada a las temporadas y climas del año mas no son incidencia directa. Biólogo Jesús Alarcón Guerrero. UNAM

los residuos sólidos aún se depositen y se encuentren a la intemperie durante un largo periodo.

Las condiciones climáticas pueden verse alteradas a futuro, dado el caso de no tomar en cuenta las medidas pertinentes y/o que se salga de control el sistema de limpia. Los problemas de fauna nociva están relacionados con ratas, moscas, gusanos y bacterias, estos tienen incidencia en los cambios climáticos en sus procesos reproductivos, es por esta razón tomar en cuenta el clima determina una integridad en el estudio.

#### GEOLOGÍA

La zona de transición donde se localiza el centro urbano está ubicada entre las regiones altas y bajas; se compone de grava y arenas gruesas intercaladas con arcillas y pequeñas coladas de basalto y derrames líquidos producidos por erupciones volcánicas.

En la zona de lomas existen intercalaciones de basaltos tobos y cenizas volcánicas. Esta es muy permeable debido a las fracturas y vesículas que se formaron de estos materiales ocasionadas por el enfriamiento de lava original

En la parte de montaña, el suelo es de poca calidad agrícola, su importancia es que en ella se localiza el patrimonio arqueológico más importante de Santa Cruz Acalpíxca y de la Delegación Xochimilco, el Cuahuilama que tiene un polígono de 7.3989 has.

La permeabilidad de la zona acepta las filtraciones contaminantes de los desechos acumulados. Esto acompaña la forma escalonada de montaña y valle dado que muchas acumulaciones de residuos se presentan en la zona de montaña, que afectan al área así como a la zona de valle, sin descartar a la zona chinampera.

#### ELCASCO URBANO

Ubicado en la zona de valle, el casco urbano es el corazón del poblado, de traza reticular, concentra las actividades comerciales, culturales, religiosas, de esparcimiento y de transporte. Cuenta con edificios de uno y dos niveles, destaca la iglesia de Santa Cruz, del siglo XVII, la Plaza Cívica y el Jardín Principal, circundados por edificios con características arquitectónicas típicas de la zona e inmuebles catalogados que le dan identidad y obligan a desarrollar acciones para su conservación.

## ESTRUCTURA URBANA

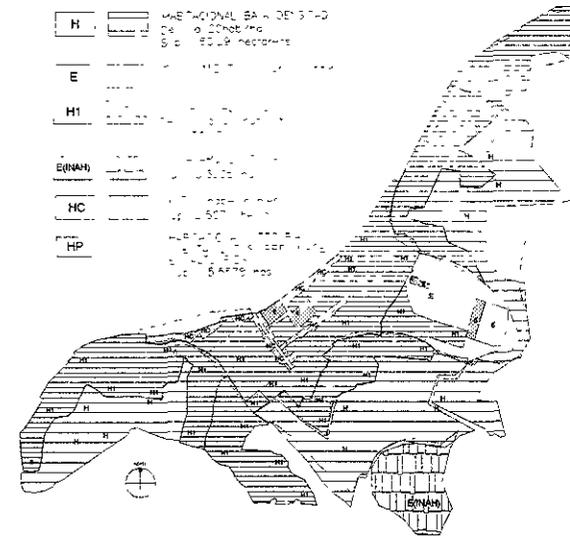
### VIALIDAD

La vialidad principal es la Avenida México o Xochimilco Tulyehualco como trazo entre la zona de chinampa y el casco urbano pero, también, como elementos estructuradores para las vialidades secundarias, las cuales son: 2 de Abril, Del Campo, Pedro Benavides, Mayorca, Acolco, Ojo de Agua, Lázaro Cárdenas, Carrillo Puerto, Alabe, 20 de Noviembre y del Calvario, las cuales componen una estructura reticular. Las vialidades secundarias sirven de alternativa para la circulación vehicular interior; las calles Lázaro Cárdenas, 20 de Noviembre, 2 de Abril, Pedro Benavides y Felipe Carrillo Puerto. No se cuenta con una definición de sentidos vehiculares ni con señalización vial.

### USO DEL SUELO.

El uso del suelo es mixto caracterizado por la mezcla de industrias (talleres y pequeñas fábricas), servicios y habitación con densidades hasta de 150 habitantes por hectárea, se estima una población total de 25,592 con un promedio de 4.6 habitantes por vivienda, El predominio de vivienda y comercio en el poblado generan una gran actividad social a todas horas; el centro de barrio ha crecido pues, el mercado que forma

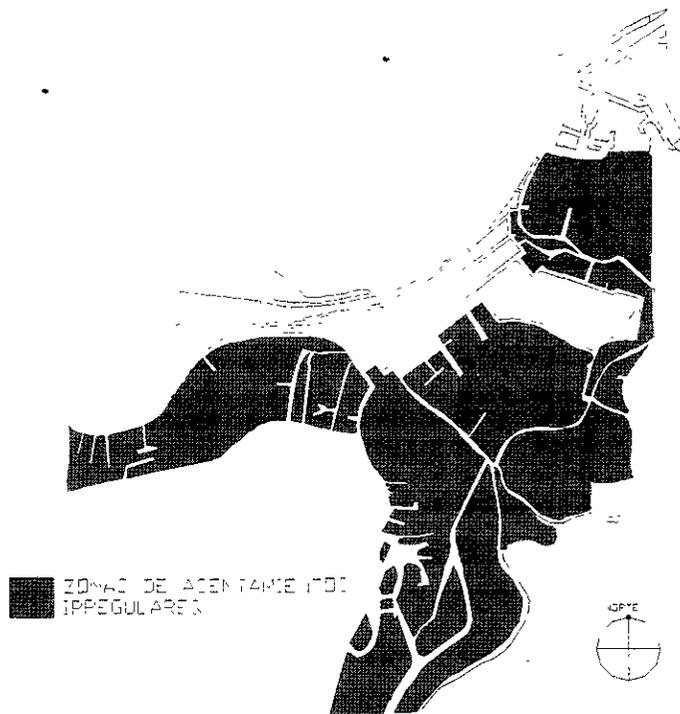
parte de este asentamiento, no se encuentra específicamente dentro del casco urbano. Así la actividad social generada por esta situación extiende los movimientos en un área mayor del poblado.



Plano 6 Uso de suelo actual

Santa Cruz Acapulxca tiene serios problemas de invasiones y formación de asentamientos irregulares<sup>65</sup> en su suelo de conservación, generando un crecimiento acelerado en la zona, debido en parte; que se considera como punto de atracción por ser un centro de barrio que concentra todos los servicios de transporte y comercio.

<sup>65</sup> Asentamientos irregulares: San José Obrero, Rinconada Santa Cruz, La Tabla, Barrio Nahualapa, Las Cruces y Tecacalanco

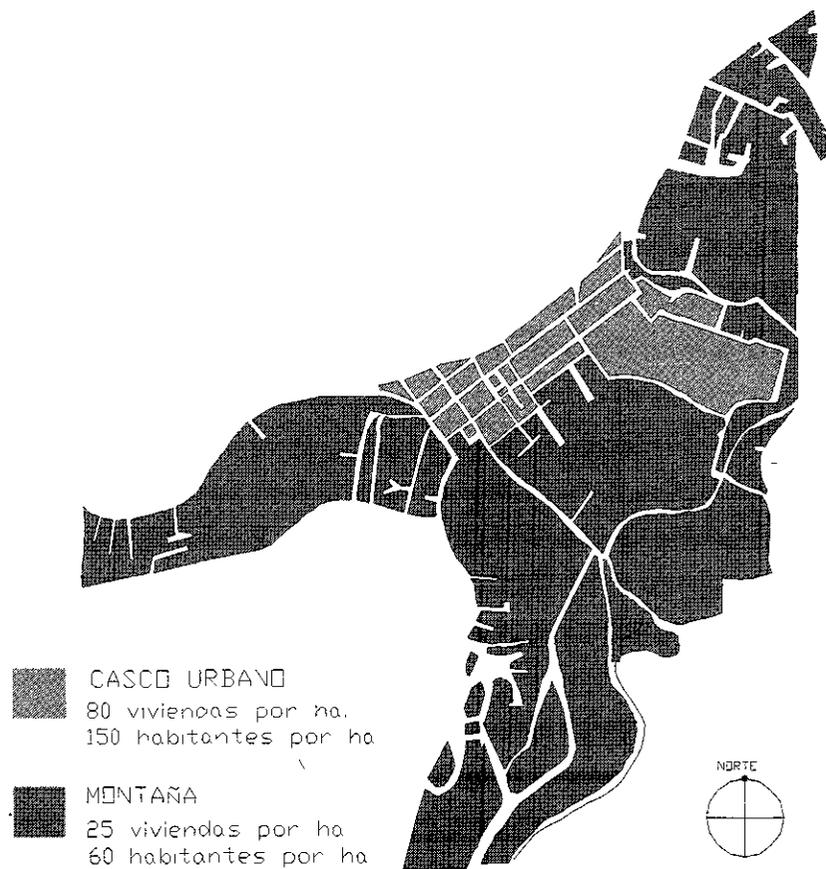


Plano 7 Zonas de asentamientos irregulares

Distribución de uso del suelo: La clasificación correspondiente es HC2/40/125, significa que su uso habitacional con comercio, hasta dos niveles y con un área libre del 40% del total del predio. La superficie mínima para la vivienda de 125 metros cuadrados. Para esta zona se establecerán programas de mejoramiento y conservación de la imagen urbana, características patrimoniales, así como en la calidad de servicio

En Santa Cruz Acalpíxca la división por zonas, viviendas y habitantes se define de la siguiente forma:

En el Casco Urbano	80 viviendas por hectárea
	150 habitantes por hectárea
En la Montaña	25 viviendas por hectárea
	100 habitantes por hectárea



Plano 8 Zona de montaña y valle

El fácil acceso a la zona, los mismos servicios de transporte y caminos, hace que sea fácilmente ubicada, con accesos variados y sencillos para llegar a la misma; además de que es el paso de la calzada y la carretera Xochimilco-Tulyehualco, camino a San Gregorio Atlapulco, Nativitas y al mismo poblado de Xochimilco.

La zona se constituye de áreas ecológicas protegidas y zonas federales, lo que no constituye un impedimento para que personas o grupos sociales puedan contemplarlas e inclusive utilizarlas como asentamientos.

Las áreas consolidadas, que incluyen todos los servicios y zonas culturales, los lugares recreativos, turísticos y tradicionales la zona, lo cubre en un centro de atención y atracción para los asentamientos de población.

TOTAL	329 ESTABLECIMIENTOS	79 GIROS
COMERCIAL	217 ESTABLECIMIENTOS	35 GIROS
SERVICIOS	73 ESTABLECIMIENTOS	29 GIROS
TALLERES	29 ESTABLECIMIENTOS	15 GIROS <sup>66</sup>

---

<sup>66</sup> Programa Parcial de Desarrollo Urbano de Santa Cruz Acapulca, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, 1998

## IMAGEN URBANA

El casco urbano se compone de barrios; la imagen urbana se caracteriza fundamentalmente por edificaciones destinadas a vivienda unifamiliar y comercio básico con alturas no mayores a 3 niveles, combinándose con vivienda popular media.

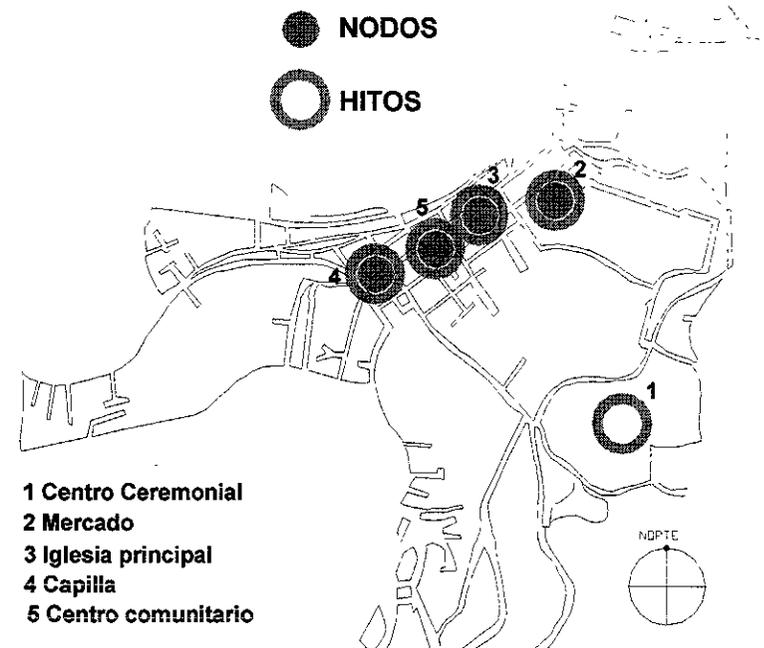
El centro del poblado conserva una iglesia del siglo XVII, donde su atrio se convirtió en una plaza pública a la que se le ha adosado un conjunto de jardineras que rompen con la arquitectura original.

Las nuevas construcciones de viviendas de autoconstrucción, donde combinan los usos del suelo y se convierten del habitacional al mixto que dan una imagen de crecimiento amorfo, particularmente en la zona central.

Se pueden apreciar, principalmente, edificaciones destinadas a la vivienda unifamiliar y comercio básico, cuya altura no es mayor a la de dos niveles (algunas excepciones hasta de tres niveles); y también algunos lotes baldíos, los cuales tienden a desaparecer por la presión ejercida por el crecimiento social y natural del pueblo.

En las vialidades principales se han intensificado los flujos vehiculares y peatonales ocasionados por el equipamiento y

los servicios alrededor de ellas, los nodos principales son: La plaza cívica, la iglesia principal y el mercado. Puntos donde se unen dos o más sendas; los sitios más importantes son la plaza cívica, la iglesia y la zona arqueológica de Cuahuilama, ya que son espacios que caracterizan e identifican la zona con los que los habitantes del poblado adquieren la condición de arraigo.



Plano 9 Ubicación; Nodos e Hitos

La mayoría de los flujos son peatonales, ya que los vehículos son poco utilizados para el desplazamiento al interior del pueblo; por lo que, la mayoría son sendas peatonales que se

dirigen hacia los equipamientos, la plaza cívica, el mercado y los centros religiosos. También existen sendas peatonales que atraviesan la carretera Xochimilco Tulyehualco realizadas por la población que vive al lado oriente y se desplaza al otro lado para acceder a los servicios de equipamiento. Aún cuando no existe una tipología definida, las construcciones conservan una cierta homogeneidad en el centro del poblado conservando su carácter típico.

En la zona de rescate ecológico se encuentran edificaciones permanentes y provisionales que afectan la zona agrícola y la entología, al rellenar la superficie del terreno con material de demolición dando una imagen de basurero y, por tanto, de deterioro de la región.

Existen algunos barrios y colonias con características semiurbanas no plenamente consolidadas, sino más bien como áreas de extensión irregular de un poblado típico.

## **LOS POBLADORES QUIENES SON, ORIGEN Y ESTADO**

### **DEMOGRAFIA**

La población se incrementó en los últimos cinco años en casi siete mil personas. Según el censo de 1990 la población era de 16 mil 610 habitantes, 6% del total de la Delegación,

mientras que el conteo de 1995 registró 23 mil 095 habitantes incrementando el porcentaje con respecto a la población total de Xochimilco al 7%; la proyección para 1998 se calcula en 29 mil 131 habitantes; es decir, 6 mil 036 habitantes más que en 1995, y se estima que en 1998 fue de 42 hab/ha. Con esta tendencia de crecimiento, en el año 2000 es de 50 hab/ha, y la población pasó de 29 mil 131 a 34 mil 686 habitantes, es decir se incrementó en 5 mil 555 habitantes.

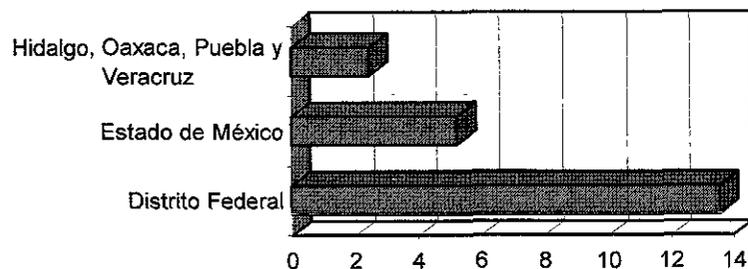
En una proyección para el año 2010 en donde la tasa moderada de crecimiento total promedio por AGEB, se alcanzó una población de 40 mil 531 habitantes, con una densidad de 58 hab/ha. que sumado a las tendencias históricas de incremento natural y social de la zona aumentará los asentamientos irregulares, presionando nuevas rutas de transporte, nuevos requerimientos de infraestructura, demanda de servicios y equipamientos.

El crecimiento demográfico, requiere de forma inmediata de los servicios que satisfagan sus necesidades; así la planeación del servicio debe de ir acompañado de las necesidades respecto al crecimiento de la población, para no verse rebasado y se convierta en algo inservible. Es notorio el alto crecimiento demográfico que presenta Santa Cruz.

MIGRACIÓN

Santa Cruz es una zona considerada de alta atracción ya que el 21.28% de los habitantes son migrantes, principalmente del Distrito Federal (13.57%) y el Estado de México (5.26%), el resto proviene de Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz (2.45%). Las zonas de mayor atracción son las chinampas y la montaña, estas zonas son ocupadas de manera informal, en una distribución de anillos periféricos que van de menos a más desde el casco urbano a la periferia. En este sentido el crecimiento en Santa Cruz Acapulca, durante el primer lustro de los años noventa, presentó una distribución diferenciada por zonas territoriales.

Origen de los habitantes migrantes de Santa Cruz



<sup>67</sup> Gráfica 1 Origen de los habitantes migrantes de Santa Cruz

Mientras que el promedio de la delegación Xochimilco sobresale una tendencia de moderada atracción, Santa Cruz Acapulca es considerada como de elevada atracción; no obstante la zona del casco urbano presenta una tasa de crecimiento menor a la media delegacional que es de 1.07, mientras que las zonas de la montaña y chinampa, particularmente esta última, están muy por arriba del promedio alcanzando una tasa de 6.35 en el área de conservación ecológica.

Contrario a lo que se pensaba, el crecimiento no es producto de la migración, sino del desdoblamiento de las familias de Xochimilco. Según la encuesta aplicada en la zona, el 72.63% de la población migrante llegó a Santa Cruz proveniente de barrios o pueblos de Xochimilco, en particular San Gregorio, San Marcos, Nativitas, Xaltocan y San Pedro.

La captación en cuanto a la densidad de población es mayor para la zona de montaña, seguida del casco urbano.

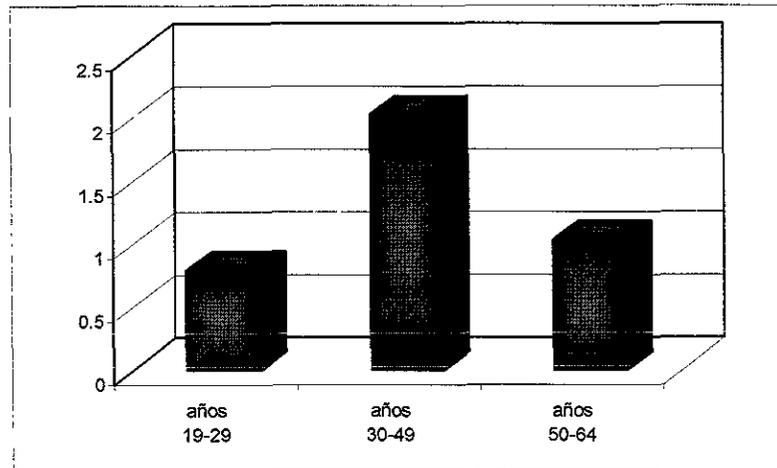
<sup>67</sup> Programa parcial de desarrollo urbano Santa Cruz Acapulca, 1998

**RANGO DE EDADES**

Santa Cruz está constituida por población principalmente joven, de acuerdo con las tendencias, el aumento en la población en edad de trabajar provocó un incremento en la demanda de empleos, vivienda y servicios.

Rango de edad	Porcentaje
19 a 29 años	0.8 %
30 a 49 años	2.04 %
50 a 64 años	1.04 %
Los rangos de edad de 19 a 49 años representan un 49 % del total de la población	

Tabla 3 Porcentajes de acuerdo a los grupos de edades



Gráfica 2 Grupos de edades

La población presenta un fuerte crecimiento y desarrollo; una población joven que se va adaptando a las condiciones que

exige su hábitat y que también es capaz de cambiarlo para su beneficio.

**GÉNERO**

El peso de las mujeres jefas de familia es muy importante ya que alcanza el 26% de la población total de Santa Cruz Acalpixca.

El índice de las mujeres en su totalidad en Santa Cruz es alto. Hay que tomar en cuenta, que las mujeres son las que llevan a cabo el trabajo en el hogar, y estas labores se relacionan directamente con el servicio de limpia tanto en el barrido como en la recolección.

**ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

En la región de la montaña, se localiza una zona arqueológica de gran valor cultural e histórico que aún no está reconocido como patrimonio de la humanidad y que podría representar un enclave de desarrollo turístico y soporte para la conservación ecológica. Los pobladores median su economía desarrollando el comercio de dulce; es importante destacar esta actividad ya que entre el 70% y 80% de la población del casco urbano de Santa Cruz se dedica a la misma, combinándola con otra

profesión, lo cual permite complementar los ingresos de las familias y fortalecer la identidad cultural.

Las tradiciones también son laborales y provienen de una cultura de actividades. El mantenimiento de la zona es trascendental; pues influye directamente en el impulso que pueda tener en cuestión turística, comercial agrícola, ecológico o cualquier otro, que represente el ingreso, sustento y mantenimiento del poblado. El deterioro proveniente de residuos y el mal funcionamiento del servicio representan un estancamiento o, en el peor de los casos, la nulidad al desarrollo del lugar.

#### NIVEL DE INGRESO

Los niveles de ingreso de Santa Cruz Acalpíxca pertenecen a los rangos más bajos de la Ciudad de México e incluso de la Delegación Xochimilco. En 1995, la población ganaba hasta dos salarios mínimos, proporción menor en 6% para el resto de la ciudad. En este sentido, la población promedia un ingreso de 2 salarios mínimos y sólo con un máximo de 5 salarios mínimos

Los niveles de ingreso se ven reflejados claramente en el gasto de las familias de Santa Cruz Acalpíxca. El 67% de la población no destina recursos para la recreación, puesto que

su ingreso se ve absorbido por el gasto en alimentos, vivienda y transporte; el 83% de la población destina más de \$200 en alimentos, mientras que el 31% lo hace en transporte y el 22% en vivienda.

Los gastos generados por la población se destinan a un mantenimiento de vida medio y medio bajo. Los gastos extras que tengan que realizar generan un deterioro en su economía, por muy poca que sea la cantidad en pesos que gaste, representa un desnivel

#### ORGANIZACIONES SOCIALES

Existen aproximadamente 10 organizaciones sociales representadas por 60 líderes. Las demandas están estrechamente ligadas con la problemática de la localidad. Estos grupos influyen, modifican, dictan acciones, el sentir y actuar de la población.

#### ARRAIGO

El arraigo a esta zona determina, en gran medida, la forma de ser y actuar de sus pobladores, logra además una unidad entre la población y su entorno. Así la población, por tradición y costumbre, sabe de los beneficios en el cuidado y

mantenimiento de su hábitat, buscan y llevan a cabo labores necesarias para lograr este cuidado y mantenimiento.

De esta forma, la población actúa conjuntamente con su entorno; pues una de las causas del arraigo son las costumbres de la población misma. En Xochimilco las festividades en sus barrios y pueblos son indispensables en su quehacer social; la preparación, organización, ejecución y fin de las festividades es primordial para el buen funcionamiento de su entorno; pues, si la zona está en buenas condiciones el desarrollo de sus festividades será exitoso. Éxito que para la población de la zona de estudio es indispensable para su funcionamiento: "tenemos que hacer cada fiesta mejor" "para eso trabajamos"<sup>68</sup>.

Santa Cruz Acalpixca es una zona donde los servicios que incluye, el equipamiento, son bien vistos y usados para el crecimiento y expansión, tanto de los pobladores como de gente externa a este espacio que llega a habitar y definen el crecimiento.

<sup>68</sup> Poblador de Santa Cruz, Juan Salvador Pérez

Años de residencia de los acalpixquenses

De 1 a 5 años	49 %
De 6 a 13 años	18 %
Más de 13 años	33 %

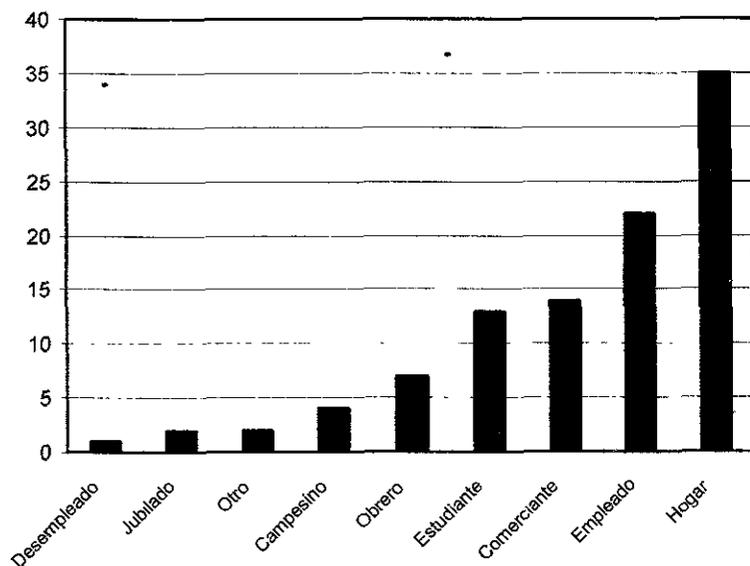
Tabla 4 porcentajes de años de residencia

La condición de arraigo se va determinando por tener un lugar propio donde vivir, en donde las actividades se puedan desarrollar de manera confortable, aún con esto predominan los recién llegados, que se van de igual forma arraigándose a su hábitat y participando con los demás pobladores.

Otro aspecto de la población es indudablemente la estructura de su vida en cuanto a las actividades donde se presentan;

Actividad PEA	Porcentaje	Actividad	Porcentaje
Otra	2 %	Desempleado	1 %
Campesino	4 %	Jubilado	2 %
Obrero	7 %	Estudiante	13 %
Comerciante	14 %	Hogar	35 %
Empleado	22 %		
TOTAL	49%	TOTAL	51%

Tabla 5 Porcentaje de actividades en Santa Cruz



Gráfica 3 Porcentaje en las actividades de Santa Cruz

En la tabla y gráfica se puede apreciar que del total de la población sólo la mitad es económicamente activa, y dado que gran parte de esta actividad se desarrolla en los hogares o en el mismo pueblo, y junto con la parte fija de la población, se genera mucho movimiento y actividad constante en el pueblo, un pueblo siempre vivo y que genera en cada momento necesidades de servicio y abasto

**CONCLUSIONES**

Para definir concretamente los elementos participantes se divide en dos partes que pertenecen al Gemba. Una: la población y sus características y la otra: dónde se ubica la población; el sitio, y sus características.

**El sitio**

La importancia que tanto en México y en el mundo en general se le otorga a las zonas históricas como sitios de singular cuidado, debido a la productividad económica que representan.

Tenemos como referencia particular del lugar:

- Se localiza la zona sur de Santa Cruz como área de estudio, quedando a un lado la parte norte contemplada en el PLAN LAGO que se ocupa de preservar las zonas de conservación ecológicas, y áreas naturales protegidas e incentivar las acciones productivas de las zonas rurales de la Delegación Xochimilco
- El campo de estudio se refiere a dos áreas; La montaña o loma y la zona de transición o valle. Aquí hay que destacar la fuerte diferencia que existe entre las dos zonas, el lugar

morfológicamente se divide por esta barrera natural que ha sido sobrepasada por los ahora habitantes de la montaña.

- La importancia del casco urbano, como centro de actividades comerciales y sociales, así como la consideración de patrimonio cultural, y la importancia de la montaña como zona de rescate ecológico, definen un interés común en su mantenimiento.
- La vialidad principal genera dos fines específicos, uno, el acceso y salida de la zona hacia los destinos requeridos y otro; la división que se forma entre la zona de valle y la zona de chinampa.
- De la estructura urbana tenemos una zona habitacional con comercio, servicios y talleres; el uso del suelo se da principalmente en habitacional y comercial, lo que indica un crecimiento demográfico y un pasivo desarrollo económico.
- De la imagen urbana; conserva la fisonomía del pueblo típico con construcciones sencillas de hasta nivel medio, con un centro común al pueblo donde se localiza la iglesia y la plaza cívica. El tamaño del pueblo permite la movilidad de la gente al interior del mismo, así la actividad peatonal se vuelve parte de la imagen urbana de Santa Cruz.

## Barrido y Recolección. Análisis del Servicio de Limpia

Tenemos un poblado típico de Xochimilco, el cual genera cambios estructurales de acuerdo a su fisonomía. En primer instancia el asentamiento en Santa Cruz se había generado en la parte del Valle, donde se forma el casco urbano, y precisamente las condiciones de comercio, servicio y actividades del casco urbano generan un desdoblamiento hacia la periferia de este, dando como resultado los asentamientos que se presentan en la zona de la montaña con una traza irregular y un crecimiento disperso y desordenado y, por consecuencia, los servicios, redes y actividades no son partícipes en toda su magnitud como lo son en el casco urbano.

### La población.

La gente que genera el pulso del poblado

La investigación manifiesta que el poblado crece aceleradamente, lo cual indica la necesidad de, infraestructura, servicios, habitación, etcétera. También induce que la población es gente trabajadora que participa en las actividades del pueblo para el bien propio y común.

Siendo el asentamiento de características joven, respecto a la edad de sus habitantes y que es la mujer la que participa en mayor medida en las actividades sociales, se pueden aplicar las medidas adecuadas del cambio respecto al buen acondicionamiento y entendimiento entre la población y el servicio de limpia.

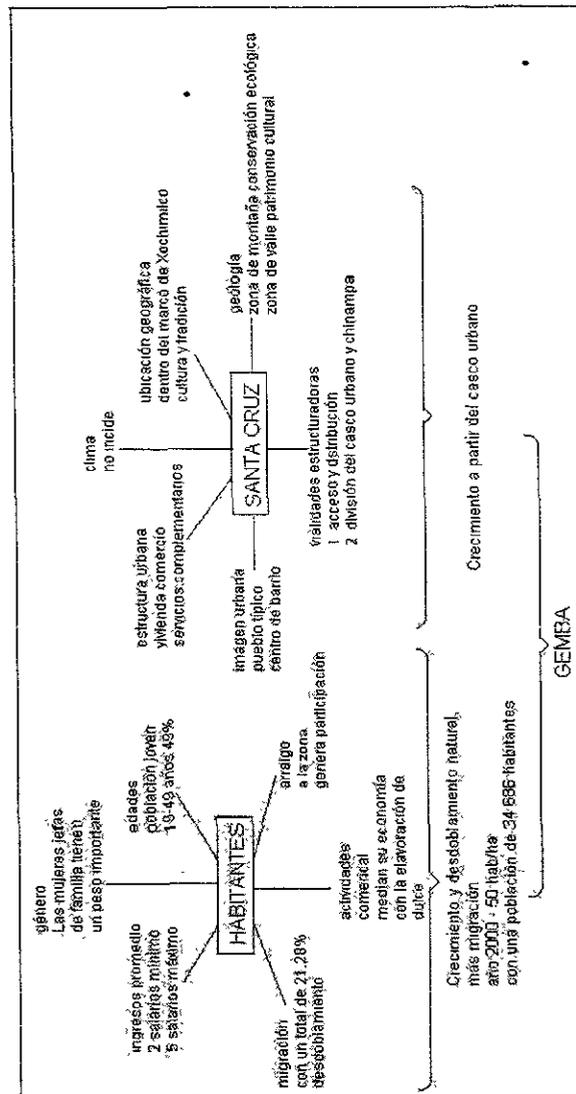


Diagrama 24 componentes y elementos del sitio respecto al Gemba en Santa Cruz

## CAPITULO IV

### EL SERVICIO DE LIMPIA EN SANTA CRUZ ACALPIXCA

En este capítulo se describe la situación actual de como se realiza el servicio de limpia. La conjunción con el capítulo anterior, permite entender de forma íntegra al GEMBA, (la población, el servicio, el lugar con sus circunstancias específicas) para el mejor análisis. Se menciona a sus participantes y las actividades que realizan juntos y en forma individual.

En el capítulo primero se definen los elementos que deben participar en el servicio, y lo deben hacer, de acuerdo con la normatividad. En este apartado se analiza la operación real del servicio en la actualidad.

El análisis incluye los aspectos de:

- Los elementos humanos del servicio
- Situación actual del trabajador
- Recursos materiales
- Recolección domiciliaria
- Barrido manual
- Población
- Marco legal

En donde cada uno de ellos influye en lo siguiente:

- Población; Su ubicación y número, las actividades propias particulares y las actividades colectivas, así como sus necesidades, obligaciones y derechos como ciudadanos, (ver capítulos I y III)
- El servicio público; sus encomendaciones y actividades, los recursos y materiales de trabajo, su compromiso con la población y su área de trabajo, así como la calidad de su desempeño
- Las características físicas del área; las condiciones de estructura urbana, la topografía y los elementos existentes en su entorno (ver capítulo III)
- Administración; Quién y como se definen las acciones, actividades realizadas, políticas de desarrollo, y coordinación.
- Marco legal: Las normas que pretenden el mejor sistema aplicable a cada componente en el trabajo. (ver capítulo I)

La identificación de aciertos (lo que está bien hecho), y las carencias reales, (lo que se puede mejorar), son la base para delinear propuestas pertinentes con bases en la técnica del **Benchmarking** (la adaptación al mejor sistema funcional). Se busca construir un mejor modelo sustentado en el Diseño de Función de Calidad (QFD)(ver capítulo II)

## **GEMBA LOS ELEMENTOS DEL SERVICIO DE LIMPIA**

El servicio de limpia como una estructura organizacional asiste a la población. En este capítulo, describimos los elementos que participan directamente del servicio de limpia de Santa Cruz Acapulco.

El hecho de que la mayor cantidad de residuos sólidos se generen en las casas habitación, determina que el servicio de limpia se divida en dos fases: una; es la recolección domiciliaria, y la otra es el barrido manual que se ocupa de los desperdicios que se quedan en las calles y áreas públicas.

## **SITUACIÓN ACTUAL DEL SERVICIO DE LIMPIA EN SANTA CRUZ ACAPULCO**

El servicio de limpia, se relaciona en lo siguiente:

### **ELEMENTOS HUMANOS**

El área administrativa se compone por dos personas; el Jefe de Sector de Limpia de Santa Cruz, que es el que destina rutas, horarios, la disponibilidad de personal y realiza las condiciones de vocero con la Unidad Departamental de Servicio del Limpia. El jefe de sector tiene la capacidad de alternar, definir o modificar las rutas y tramos de limpia, así

como destinar el número de personal que requiera la zona<sup>69</sup>. El otro participante es la secretaria quien se encarga de pagos, asistencias, faltas, recepción de información y control de las prestaciones de los trabajadores. El jefe de sector define las actividades de barrido y recolección, las cuales se realizan con los siguientes elementos humanos:

**Barrido Manual:** Son cuatro barrenderos incluyendo en esta actividad al jefe de sector de limpia que cubre unos de los cuatro tramos

Es un grupo socioeconómicamente homogéneo que se ayuda en las actividades.

No se realiza capacitación o actualización para este tipo de trabajadores.

Al término del barrido los trabajadores se agrupan para destinar los residuos a su transporte y disposición final<sup>70</sup>, ocupando un promedio de hora y media.

Los barrenderos cubren tramos determinados en la zona de valle, pues la zona de montaña les representa tres factores que impiden el servicio:

<sup>69</sup> Art. 66 y 68 Ley Ambiental del D.F.  
Art. 2 Reglamento para el servicio de limpia

1. Estos espacios no pertenecen a los tramos predeterminados.
2. Las pendientes pronunciadas para la unidad móvil
3. Un promedio muy alto (más del 50%) de las calles no están pavimentadas.

Los comentarios comunes de los barrenderos:

- Esa parte no me corresponde
- Arriba es muy pesado, la gente baja para entregar su basura.
- Mucha gente de arriba pide que pasemos por su basura

Recolectores: Las personas encargadas de la recolección dependen del uso de camión (unidad recolectora)

Los recolectores realizan una sola ruta por el pueblo.

Son tres personas destinadas a la unidad, un chofer y dos peones.

En el recorrido uno de los peones realiza el campaneo.

En la recepción de los residuos los tres personajes, reciben y vierten los residuos al camión.

Sin galanteos excesivos los trabajadores del servicio, contactan comúnmente a la población, el saludo del día la recepción, la posible propina y la despedida.

<sup>70</sup> Planta de transición de san Luis Tlaxiátemalco

Los trabajadores de recolección presentan las mismas características culturales, sociales y económicas así como el apoyo que se dan unos a otros.

Cabe resaltar que continuamente, se ven más de tres trabajadores de recolección en el camión, esto se debe estos aspectos:

Es más rápido el trabajo entre más personas laboren.

Es posible el ganar un ingreso (propinas) sin pertenecer al sector de limpia.

La separación de residuos se realiza durante la recepción y trayecto del tramo.

#### SITUACIÓN ACTUAL DEL TRABAJADOR.

En la actualidad México presenta dificultades en cuestiones de empleos y salarios; esto no es ajeno a la situación que vive el trabajador del servicio de limpia de esta Delegación, sin embargo se encuentran elementos que favorecen su situación laboral.

El servicio de limpia que labora actualmente en toda la Delegación Xochimilco suma 483, de estos 254 son de barrido manual, los 229 restantes se dividen en áreas administrativas, así como en choferes y peones o ayudantes<sup>71</sup>.

<sup>71</sup> Willibaldo Funleal Martínez, Jefe de la Unidad del Departamento de Limpia y Transporte de la Delegación Xochimilco. (Calle Francisco I. Madero #7 y Calle Ramírez del Castillo, Xochimilco)

Santa Cruz Acapulca cuenta con cuatro trabajadores de barrido manual y 3 trabajadores para el servicio de recolección<sup>72</sup>, con un total de 7 trabajadores en el área de estudio.

El trabajador de servicio de limpia tanto del barrendero como el recolector, cubren un horario de servicio para llevar a cabo su labor donde se les dota con el material de trabajo. El servidor público de limpia conocedor de su responsabilidad cubre en un "tramo" o "ruta" parte sustancial de su trabajo.

El trabajo del servidor es su sustento y en la mayoría el sostén para su familia, sin embargo existen tres motivantes, en el desempeño, estos son:

1. Las propinas, que son un ingreso extra y nunca menospreciado, y en muchos casos exigido por el trabajador de limpia.
2. Horas extras que desempeña el trabajador para terminar su tramo correspondiente que generan otro ingreso.
3. La venta de los residuos sólidos que separan en el transcurso de su jornada, indispensable para ellos mantener el servicio

**Un ingreso extra para el trabajador**

<b>propinas</b>	<b>Horas extras</b>	<b>Venta de residuos</b>
-----------------	---------------------	--------------------------

Estos ingresos extras no son en ninguna forma, los que puedan convertir a los servidores en personas acaudaladas, Son elementos de motivación en el trabajo y desempeño, así como también factores de desviación del trabajador en cuanto a su actividad.

Es importante indicar que son gente nativa que se ocupa y se preocupa por el buen estado en el mantenimiento y conservación de su zona.

El compañerismo es básico en el funcionamiento del sistema, pese a que toda organización arrastra ciertos problemas. En este caso, la situación laboral es amistosa por la familiaridad generada en el servicio que forma un grupo homogéneo socioeconómico y cultural. En la organización interviene el tiempo que llevan laborando juntos que es de ocho años<sup>73</sup>. Esto les permite integrarse para turnarse y rotarse horarios y rutas que le son asignadas por el jefe del sector de limpia.

La situación actual del barrendero o recolector se resume en la integración y adaptación del grupo y en la realización del trabajo asignado. Aunque en su perspectiva falta personal en

<sup>72</sup> Galván Alvarado Deodolfo, Jefe del Sector de Limpia

<sup>73</sup> En 1992 se organizaron los recorridos y tramos a los que se les da servicio en la actualidad.

la zona: "Faltan calles que cubrir, pero ya tenemos nuestros tramos que limpiar".

#### Horarios de trabajo

El departamento de limpia de la Delegación, tiene como horario establecido para los trabajadores dos turnos: el primero de las 6:00 a.m. a las 14:00 horas, y el segundo de las 13:00 a las 20:30 horas. Estos horarios están sujetos a las condiciones y necesidades de la misma población, así el horario de las 6:00 a las 14:00 horas es en el que se llevan a cabo las prácticas de limpia; solo en algunos casos especiales, por festividades o petición especial (limpieza de tiraderos clandestinos), el segundo horario es requerido como horas extras. La actividad que presenta el servicio de limpia es común a la vida cotidiana de la población en el primer horario.

#### RECURSOS MATERIALES

Para el desempeño del servicio de limpia, las herramientas son esenciales. La sencillez en el manejo del equipo, así como su mantenimiento, representan una ventaja para la dotación del servicio y para el mismo servidor.

El uso de la unidad recolectora (camión de basura), unidades de barrido manual (carrito de la basura) así como los

suplementos (campana, guantes, escobas, chalecos y recogedores), son utilizados comúnmente en Santa Cruz.

Debe destacarse que las condiciones de saneamiento logradas dependen básicamente del equipo de limpia que se utilice.

#### RECOLECCIÓN

La Delegación cuenta con 41 camiones nuevos (modelo 1999) para prestar el servicio. A Santa Cruz le corresponde uno de ellos, la cual cuenta con pala hidráulica para el arrastre y compresión de los residuos. Cabe resaltar que los conflictos que se pudieran generar por unidades desgastadas y en mal estado no son representativos.

## BARRIDO

Se cuenta con 6 carros para barrido manual (2 tambos por unidad) que no presentan un problema mayor para su mantenimiento.

## RECOLECCIÓN DOMICILIARIA.

La recolección domiciliaria se destina exclusivamente a la recolección de residuos habitacionales por medio de camiones recolectores, un chofer y dos peones. La recolección se realiza por un tramo definido por el Sector de Limpia.

El avance de los camiones lento y progresivo se acompaña con un campaneo manual dando aviso a la población de su paso.

La población enterada de los días y hora del paso del camión recolector ya la hizo labor de tener sus residuos en sacos, botes, tambos y en los casos de las áreas no atendidas, carretillas.

Para la espera del paso del camión, se realiza sistemáticamente el avance por puntos, pues la población ya organizada se concentra en lugares donde el camión hace un alto para la recolección.

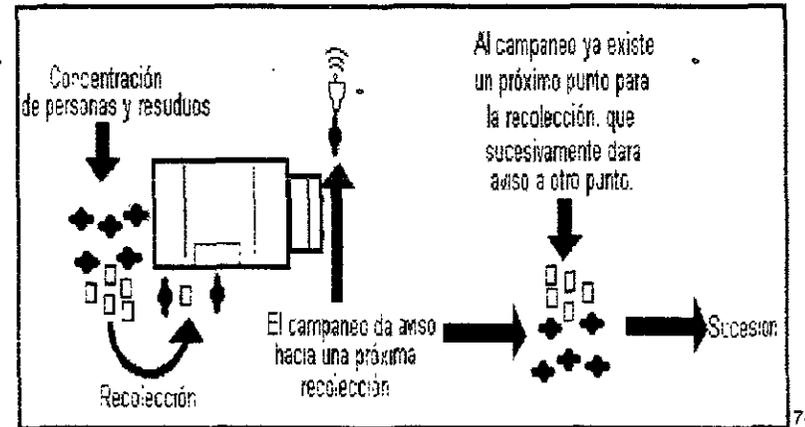


Diagrama 25 Sucesión en la recolección

Se forma una cadena donde el campaneo de un lugar sirve para dar aviso al siguiente punto de concentración y recolección.

Las paradas para recoger los residuos varían en cuestión de tiempo y distancia dependiendo de la población servida y la cantidad de residuos acumulados. El promedio de distancia entre parada y parada es de 50 metros con un tiempo aproximado de tres minutos, por parada hasta un máximo de ocho minutos.

En este concepto de recolección, tanto el trabajador recolector como el del barrido, efectúan la separación del material para

<sup>74</sup> Elaboración propia

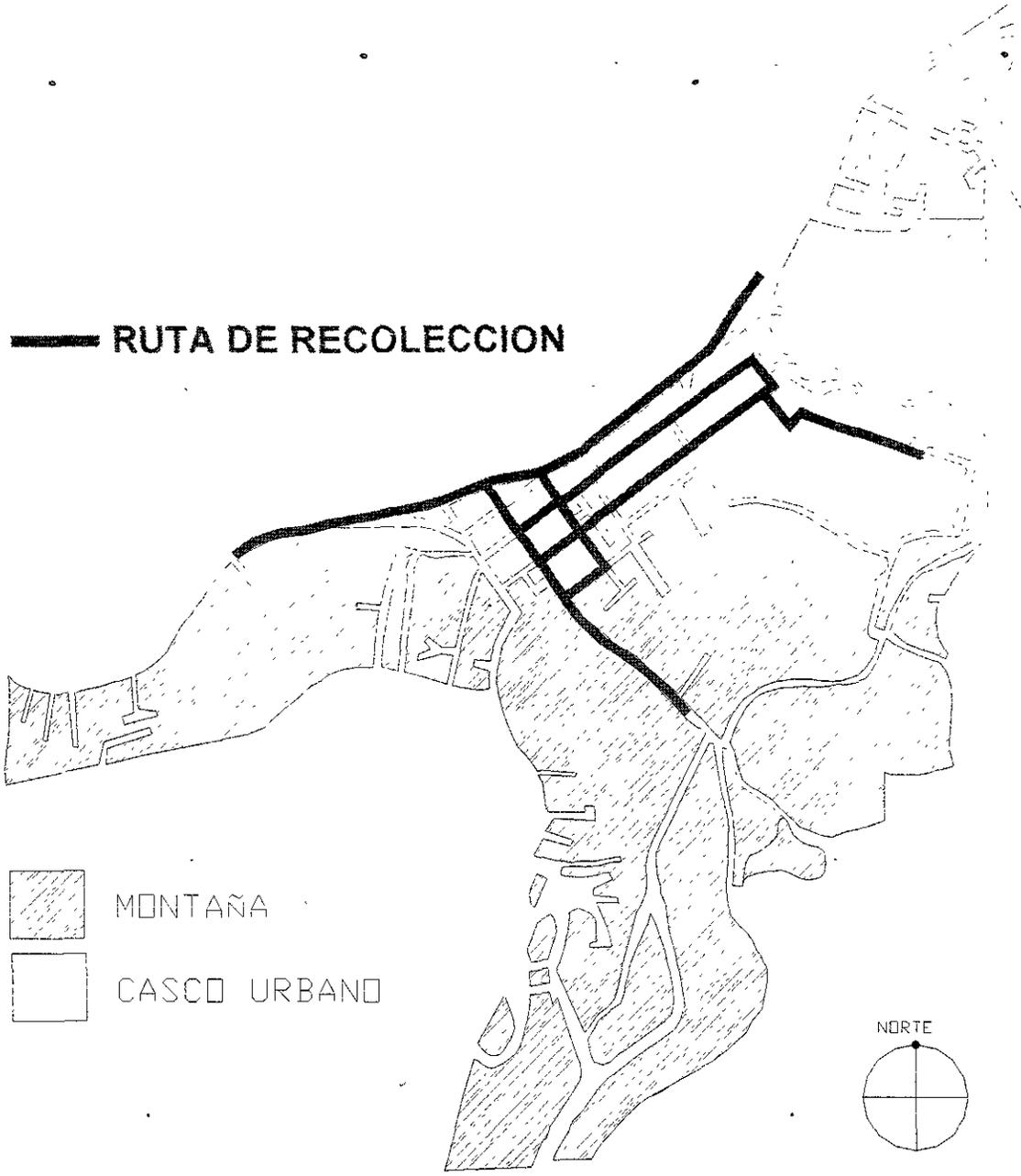
su posterior venta. Esta separación de igual forma se hace en el momento de la recepción.

Para la zona de montaña donde no se presta el servicio, la población se turna en carretas para bajar los residuos y acercarlos a la entrega en el camión recolector en un punto predeterminado; en el caso de no alcanzar dicho punto, la población tendrá que desplazarse al siguiente.

La ruta de recolección que a continuación se marca está determinada por:

- La estructura de la calle y la maniobrabilidad del camión recolector
- El propósito de cubrir la mayor parte de las áreas habitacionales con la unidad de recolección, minimizando los recorridos de los pobladores.

Las rutas de recolección en Santa Cruz se limitan a la zona del casco urbano o zona de valle, la zona de montaña, carece de estos servicios.



## BARRIDO MANUAL

El barrido manual que se lleva a cabo en la actualidad contempla la limpieza del espacio urbano de las calles principales y en los barrios del centro histórico.

**En calles,** el poblado de Santa Cruz Acalpíxca carece casi en su totalidad de banquetas a excepción de las calles principales de acceso al pueblo que son Avenida México y Avenida Tenochtitlan, por lo que las calles se convierten en grandes corredores peatonales y de acceso al pueblo. De manera que la concentración del trabajo del servidor público de limpia se enfoca a toda la calle en su largo y ancho. Aunque de forma general los residuos se acumulan en las orillas de los predios, el barrendero tiene que realizar los movimientos correspondientes para cubrir la limpieza de su tramo. Los vehículos estacionados como en movimiento no representan actualmente mayor problema; pues el parque vehicular y circulación al interior de Santa Cruz es mínimo; predominan en las calles, no así en el casco urbano donde la concentración de vehículos, elementos físicos y población dificultan el libre movimiento.

En parques, plazas y espacios, el barrido de las zonas presenta dificultades como la dispersión de los residuos, así como acumulaciones repentinas de residuos que rebasan la

capacidad de transporte que tienen las unidades móviles, porque estas unidades también se ocupan de recolecciones domiciliarias.

Una acción importante es la actividad que como responsabilidad realiza la población al barrer y lavar el frente de su lote; esto comparte y minimiza la actividad del barrendero, una labor compartida donde se beneficia, la población, el servidor y el lugar.

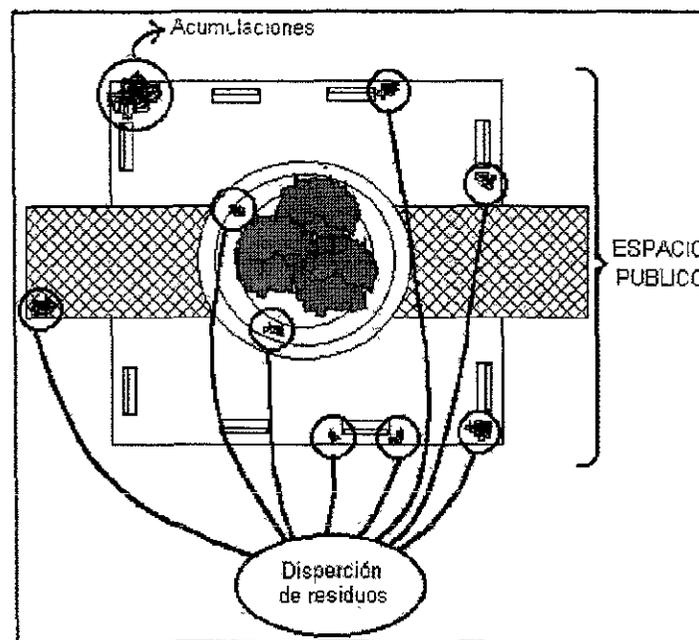


Diagrama 26 Dispersión de residuos en los espacios urbanos



Ilustración 5 Basura y disepersión de residuos en áreas públicas

La necesidad de la población por deshacerse de los residuos genera el siguiente fenómeno: El barrendero, en repetidas ocasiones, detiene el andar y el trabajo de su tramo para hacer "recolecciones domiciliarias principalmente o de establecimientos", y en común acuerdo con la población a través de las "propinas". Esto manifiesta tres elementos primordiales en el desempeño del servicio.

1. No se concluye de limpiar el tramo en el horario establecido de forma completa, de forma tal que si el barrendero tiene que cubrir su tramo en aproximadamente cuatro horas<sup>75</sup> destina más tiempo para incluir la recolección domiciliaria que genera ingresos adicionales.

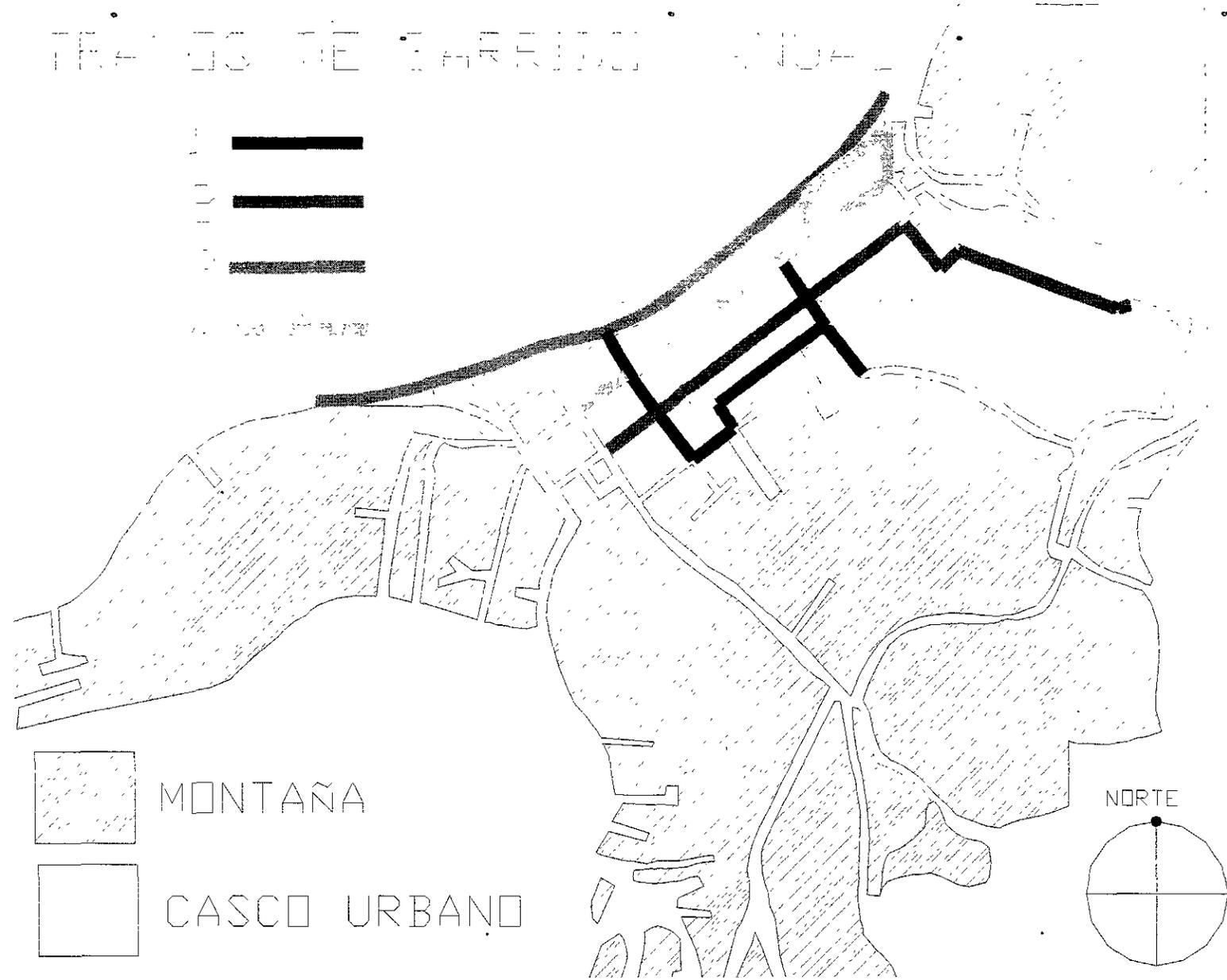
2. La capacidad de los dos tambos por unidad de barrido, es rebasada rápidamente en muchas ocasiones antes de terminar el tramo, por lo que suspenden su trabajo para desplazarse al punto de recolección.
3. La población actúa para que los residuos domiciliarios sean retirados de la forma más rápida posible mediante pagos adicionales (propinas)

El servidor apresura las acciones que desarrolla por el hecho de cubrir su tramo, levantar posibles residuos domiciliarios y trasladar los mismos residuos a su destino y, en todos los casos, desempeña la separación y venta de los residuos (plásticos, cartón y aluminio principalmente).

El barrido manual en Santa Cruz se organiza en los siguientes cuatro tramos; los criterios tomados para definir dichos tramos son;

- La importancia de la calle o vialidad
- La continua actividad de la población
- El seguimiento de un trazo lineal y a nivel para su realización

<sup>75</sup> Jefe del Sector de Limpia de Santa Cruz; Galván Alvarado Deodolfo 1999



**SITUACIÓN ACTUAL DE LA POBLACIÓN**

Xochimilco, junto al Pueblo de Santa Cruz Acapulxca, produce un variado número de actividades que generan desperdicios sólidos. Las actividades domésticas son las que en su conjunto crean y suman la mayor cantidad de desperdicios.

El siguiente cuadro muestra la cantidad en toneladas de residuos diarios que produce Xochimilco, donde resaltan los residuos domiciliarios.

Concepto	Generación de basura (Ton/día)	Porcentaje
Domicilio	174 Ton.	70%
Comercio, servicios, otros	46 Ton.	18%
Vía pública	29 Ton.	12%
Total	249 Ton.	100%

Tabla 6 Generación de toneladas de basura por concepto

Santa Cruz Acapulxca con una población de 9,440 habitantes en montaña y valle, produce un estimado de 10.38 toneladas de residuos al día.

En la actualidad se usan cada vez más productos con elementos de difícil descomposición que contribuyen a la

acumulación masiva de residuos. En México cada habitante genera un promedio de 1.1 kilogramos de residuos al día<sup>76</sup>.

Hace nueve años (1991) la población de Santa Cruz y el Sector de Limpia contaba para el servicio de barrido manual con 15 trabajadores. En la actualidad el poblado ha crecido y, por ende, sus necesidades también; sin embargo se cuenta con cuatro trabajadores para el barrido y tres trabajadores para el servicio de recolección con un total de siete trabajadores para el poblado. El número del personal disminuyó más de la mitad, mientras la población se incrementó<sup>77</sup>.

El crecimiento de la población determina el nivel de servicio. Anteriormente (1991) el servicio era cubierto en las rutas y horarios señalados. En la actualidad, este crecimiento provoca que se realice el servicio cada tercer día para cubrir las diferentes zonas en con el mismo personal y equipo. El servicio se presta de lunes a domingo, para poder cubrir la norma de dos recolecciones por semana, a excepción de los días festivos que se convierten, por su condición de fiesta, en un problema extraordinario para su recolección y limpieza.

<sup>76</sup> Fuente: Día Mundial del Medio Ambiente, 1994, Maestra Julia Caravias, Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca

<sup>77</sup> La población para el año 2000 se incrementó a 9940  
Fuente: INEGI Censo 1995, proyección 2000.

El retribuir con propinas, no es un hecho nuevo ni exclusivo de la zona, esto se da por la acumulación de basura en casa habitación. Cierta grupo de población prefiere dar una propina al primer servicio que pase que tenerla acumulándose en su casa, o lugar de trabajo. En ciertas ocasiones el trabajador olvida que es un prestador de servicio y condiciona el servicio a la propina.

Por diversas cuestiones la población no siempre puede sacar su basura durante el horario del camión recolector.

La población gasta en promedio dos pesos por la recolección domiciliaria del barredor manual.

Un promedio de 14 pesos en dos semanas por familia. Considerando que los niveles de ingresos en Santa Cruz, pertenecen a los rangos más bajos de la Ciudad de México<sup>78</sup>, el gasto repercute en su economía.

#### LAS RESPONSABILIDADES DE LA POBLACIÓN

En el capítulo II se especifica que la población debe ser participe del servicio de limpia. Sobre la base de este marco legal, la población es un actor del servicio, pero carece del conocimiento de las reglamentaciones. Las responsabilidades

las lleva a cabo conforme los usos y costumbres y no por un conocimiento en el reglamento existente. Participan en la tarea de acarreo, en los horarios y días establecidos. La responsabilidad de la población es una necesidad diaria.

#### LA PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN

Es la mujer en su mayoría la que se preocupa, acepta y lleva a cabo la coordinación con el servicio de limpia. En coordinación el servidor público y el ama de casa llevan a cabo esta labor, y aunque el barrido manual debe estar fuera del vínculo entre el servidor y la población, la población ha contratado a estos prestadores como servicio de recolección.

Existe un enlace muy estrecho entre la población y el servidor público para definir las formas de prestar el servicio.

El porcentaje de mujeres que se dedican al hogar es del 35%; esto provoca la cooperación para el uso del servicio. Para las mujeres que trabajan y la población que no puede estar en el transcurso de la mañana en su domicilio y junto con los habitantes de la zona de montaña, donde no se dispone del servicio, la población tiene tres opciones:

<sup>78</sup> En 1995 el 79% de la población ganaba hasta 2 salarios mínimos, proporción menor en 6% para el resto de la Ciudad.

1. Encargar la entrega de residuos a la vecina
2. Esperar el paso más cercano del barrendero para entrega de los residuos. Esta opción convierte a la propina en algo obligatorio.
3. Tirar los residuos en cualquier lugar (lotes baldíos y carretera)

Al empezar el día, el movimiento de la población realiza actividades tales como: llevar a los niños a la escuela, trasladarse al trabajo, comprar alimentos para el desayuno y barrer los frentes de sus lotes.

Este último logra gran parte del saneamiento de las calles, lo que reduce el trabajo de los barrenderos.

En el transcurso de la mañana la limpieza y uso de productos en los hogares, generan desechos, que se tienen que depositar en algún lugar, para ello se utilizan sacos, cubetas y tambos, en donde los residuos se mezclan.

En el resto del día hay que estar atentos a la hora en que pasa el camión de la basura. Es necesario tomar en cuenta el tiempo para llegar a él así como el lugar donde se realiza la recepción. Una forma común de llegar al camión es poner la basura en carretillas, que facilitan el traslado. Al llegar la hora y escuchar el campaneó del camión recolector, se suspende

cualquier actividad que se realice en ese momento para trasladarse al lugar.

El punto de recolección es común a un grupo de personas que se reúnen con sus residuos, los saludos del día no se hacen esperar mientras el camión se acerca. Al llegar este con cierto orden de formación se van entregando sacos, tambos y cubetas, su contenido se vierte al camión y consecutivamente estos envases son devueltos.

En los casos donde los residuos sean voluminosos, y para no tener alguna confrontación o rechazo con el conductor del camión, se le otorga una propina que promedia entre los dos y tres pesos.

El barrido del frente de lotes es parte de las actividades comunes y propias de los habitantes.

Otorgar una compensación económica por el retiro de la basura es una constante. Los pobladores aducen las siguientes razones.

- "La calle tiene que verse bien"
- "Es para nuestro beneficio, pues está limpio y se ve limpio"
- "Es parte de mi casa"
- "A cada ratito se junta basura y no la voy a dejar aquí"

- "Porque el polvo se mete mucho a mi casa"
- "Prefiero darle un peso y que se la lleve a tenerla aquí"
- "El señor de la basura no barre esta calle"<sup>79</sup>

## REGLAMENTOS Y NORMAS

De los reglamentos que fueron descritos, podemos determinar las acciones que cumplen e incumplen con esa normatividad. Los 18 puntos que se describen en el capítulo I, sirven para hacer esta identificación;

1. Planeación y funcionamiento adecuado: La planeación del servicio no corresponde a las condiciones actuales. El esquema actual fue concebido 8 años atrás y no se ha modificado. En 1992 el asentamiento en Santa Cruz se limitaba al casco urbano.
2. Respeto de las formas de organización tanto tradicionales como propias: En las condiciones actuales el servicio respeta la organización local, pero no las aprovecha.
3. Servicio dispuesto y dotado a las necesidades reales: En este sentido el servicio ha sido rebasado por el número de población a atender y por las condiciones de la zona. Existen zonas no atendidas.

<sup>79</sup> Puntos de vista comunes de los habitantes de Santa Cruz, respecto al servicio de limpia.

4. Derecho a vivir en un ambiente adecuado para el desarrollo, la salud y el bienestar: La calidad ambiental de la zona, se ve afectada por tiraderos a cielo abierto, en lotes baldíos y sobre la carretera principal, estos generan contaminación de agua y suelo, además de la generación de fauna nociva.
5. Participación correspondiente en forma individual o colectiva para la preservación y restauración: La actitud de la gente del pueblo es de buena disposición hacia la participación, tanto colectiva como individual. Han faltado iniciativas de parte de la autoridad para encausar esa disposición, hacia el logro de mejores resultados del servicio.
6. Quien realice actividades que afecten el medio ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños: Por la insuficiencia del servicio, existen tiraderos clandestinos, ni las autoridades ni la población actúan en el sentido de la norma, la autoridad actúa solo en respuesta a la presión de los pobladores, recogiendo la basura cada dos o tres semanas.
7. El diseño, la prestación y los aspectos del servicio dependen de diferentes instancias administrativas, adecuadas a la población atendida: La distribución actual organizada por sectores territoriales es acertada, ya que permite la adecuación de las características particulares de cada sector.

8. Evitar la contaminación del suelo, es prioritario; Esta prioridad no ha sido observada principalmente por la presencia de los tiraderos a cielo abierto.
9. Población y autoridad son responsables de prevenir y controlar la contaminación del ambiente; El servicio actualmente no cumple con esta condición, ya que se limita a las formas tradicionales de barrido y recolección.
10. Autoridades y población presentarán propuestas para prevenir o evitar la contaminación y problemas de salud: Actualmente la autoridad no contempla ningún cambio o visión innovadora del servicio, la población por su parte reacciona ante situaciones de hecho (tiraderos) pero no ha delineado propuesta alguna.
11. La Administración Pública coordina a la población y establece los instrumentos de acción: La autoridad no desempeña su papel de coordinador de la población, solo lo trata a nivel individual.
12. La autoridad define las formas y recursos del servicio; (recolección, transportación, métodos y frecuencias) Estas definiciones no han sido cabalmente adaptadas a las condiciones específicas de Santa Cruz. Más bien se usan formatos de aplicación general en toda la ciudad. Esto es particularmente grave en la zona de montaña, la cual no es atendida.
13. Obligaciones de las personas que manejan residuos:

- I. ***Operar conforme a los sistemas, procedimientos, instalaciones, equipos, plazos y condiciones establecidas***: El trabajador condiciona a un pago (propina) el cumplimiento de las condiciones del servicio, por lo que la norma pierde importancia.
- II. ***Que el personal que lleve a cabo el manejo de residuos esté debidamente capacitado, para cuyo efecto deberá aprobar el examen para tal efecto realice la Dirección en coordinación con la Dirección General de Servicios Urbanos***: No existen problemas de capacitación, los servidores cumplen sobradamente con sus compromisos. Si algo puede decirse es que dichos compromisos son muy holgados, el servidor tiene tiempos muertos que aprovecha para tareas de interés personal, en los que usa el equipo bajo su custodia.
- III. ***Mantener sus instalaciones y equipos en condiciones adecuadas de funcionamiento de acuerdo a las normas oficiales respectivas***. Son los mismos trabajadores tanto de barrido como de recolección los que se hacen cargo del mantenimiento del equipo de limpia, que incluye a las unidades de barrido manual y los camiones recolectores. Las unidades de barrido manual se guardan en los hogares particulares de los mismos recolectores, un detalle singular, que habla de la

participación de los trabajadores y de una sensación de propiedad a la unidad. La dotación de combustible, refacciones y composturas están a cargo de la Delegación.

**IV. Llevar un registro con la información de las actividades de manejo de residuos que realicen de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentos aplicables y remitir a la Dirección General de Servicios Urbanos, la documentación necesaria para su supervisión y control.** En Santa Cruz no se lleva ningún tipo de registro por parte de los trabajadores, del servicio o área administrativa, es un espacio pequeño donde solo se contemplan aspectos administrativos, como el pago, horas extras faltas y prestaciones. En ausencia de este registro no es posible medir el desempeño del servicio.

**V. Dar aviso inmediato a la Dirección General de Servicios Urbanos cuando por cualquier causa imprevista se suspenda el manejo de residuos de que se trate o los equipos o instalaciones no funcionen debidamente.** El manejo de residuos como servicio de limpia, no se ha interrumpido en los últimos 8 años<sup>80</sup>, desde su última organización, la

<sup>80</sup> A partir de 1991 se autoriza el programa metropolitano para el control de residuos sólidos. Este programa consideraba la regionalización en 5 zonas de la superficie comprendida por el Distrito Federal y 17 Municipios conurbados.

sencillez de equipos e instalaciones permite su continuo funcionamiento, aún así el responsable del sector de limpia, está en la disponibilidad de avisar pues sabe de las consecuencias para la zona y para los mismos trabajadores.

**VI. Cobrar como máximo las tarifas autorizadas por la Dirección General de Servicios Urbanos en coordinación con la dirección o la Comisión de Recursos Naturales según corresponda;** No existe para la zona ningún cobro específico o tarifa para la recolección y barrido, sin embargo el prestador condiciona el servicio a un pago por vivienda.

**VII. Garantizar en los términos de las Disposiciones legales y reglamentarias aplicables la debida realización de las actividades de manejo de residuos correspondientes.** No existe un sistema que asegure el cumplimiento de las normas. No se cumple con la condición de servicio generalizado cuando no se atiende a toda la población, ni cuando se cobra por el servicio.

**14. Coordinación entre la población y prestadores del servicio.**

No existe coordinación en el sentido de definir conjuntamente las características del servicio, la autoridad comunica a los usuarios los términos en que este se

prestará. Esta comunicación desde luego no existe en la zona no atendida.

15. El servicio será gratuito, con una frecuencia de 3 veces por semana en promedio y en horarios establecidos.

- Gratuidad: Son evidentes las compensaciones económicas a los barrenderos o recolectores, donde el servicio gratuito desaparece.
- Frecuencia: Se otorga en días terciados "un día si un día no". Se alterna en semanas de 3 días y semanas de 4 días
- Horarios establecidos: en un solo turno de la mañana de las 6:00 horas a las 14:00 horas, esto deja los residuos de medio día en adelante para el próximo evento de limpia, con una tolerancia de 15 minutos<sup>81</sup>.

16. Aplicar técnicas que lleven a mejores soluciones, con respecto al tratamiento de residuos:

- *Diseñar, construir, instalar, operar, estaciones de transferencia, plantas de tratamiento, contenedores de residuos, depósitos metálicos o similares.* No se realizan ninguna de estas acciones por parte de la población y autoridad. – Pese a la necesidad de los habitantes de montaña de un contenedor, de residuos, la falta

de planeación y ejecución impide que se lleve a cabo.

- *Organizar administrativamente a los servidores públicos:* Existe una organización administrativa fortalecida por las actividades comunes, la convivencia y el tiempo de labor. Cabe resaltar que el jefe de sector, es el que organiza la administración es uno de los 4 barrenderos. La organización administrativa permite a los servidores públicos combinar personalmente las acciones de su trabajo.
- *Formular anualmente el plan administrativo del servicio:* El jefe de sector aplica los cambios administrativos por año, con la concertación de la subdirección de obras y servicios. Las modificaciones realizadas se enfocan a; pagos, prestaciones y posibles contratos.
- *Informar a la población los días y horarios y rutas del servicio de recolección de residuos:* Es un hecho que la población conoce los días, horarios y rutas del servicio, conocimiento que se adquiere por la observación y el uso del mismo servicio. El aviso no requiere que sea constante, una sola vez desprende la acción de la población.

<sup>81</sup> Conteo de tiempo y distancia, población y camión recolector.

- *Atender quejas del público, dictando medidas para su solución:* El público se expresa sus molestias directamente con el servidor. La población pasa por alto al sector de limpia, responsable de recibir y actuar ante las quejas. La principal causa de las molestias de los habitantes de valle es por los tiraderos, respecto a la inconformidad de los habitantes de montaña es por la falta del servicio.
- *Establecer rutas, horarios y frecuencias en que se debe prestar el servicio y de ser necesario que sean modificadas de acuerdo a las necesidades de la población.* Las rutas horarios y frecuencias se establecieron en 1992, para los requerimientos de ese momento, donde la recolección se realizaba diariamente. Actualmente los requerimientos de las zonas de montaña y valle han cambiado, para estas modificaciones no se han actualizado las rutas horarios y/o frecuencias, que se adapten a las condiciones presentes de la población.

17. La población puede expresar sus necesidades para ser atendidas a una solución: Las necesidades de la población son claras; tener aseado el lugar. Para la zona de valle la limpieza de los tiraderos clandestinos, la exposición de estas necesidades solo son atendidas en la zona de valle,

por la presión de la población respecto a los tiraderos. Para los habitantes de montaña la necesidad es contar con el servicio, en esta zona las expresiones no se toman en cuenta, por ende no hay solución.

18. Obligaciones de acciones de la población (barrer banquetas, limpiar lotes, conocer horarios rutas y días de recolección y participar en las acciones de limpia)

Barrer banquetas: El poblado de Santa Cruz tiene la particularidad de no tener banquetas, aún así sin determinar un aspecto específico al frente del lote la población barre el área que corresponde al largo que presente el frente del lote.

- Limpiar lotes: La limpieza de lotes es oscilante, pues no siempre representa problemas de saneamiento. Es problema cuando se convierte en un tiradero común y el lote no tiene mantenimiento por el dueño o la autoridad.
- Conocer horarios, días y rutas de recolección: La necesidad conduce a la población a conocer y participar en las disposiciones de recolección.

19. El servicio y personal son responsabilidades administrativas, se concretan con la población y será su obligación cumplir con imparcialidad y eficiencia el desempeño de su cargo: Los trabajadores cumplen en sus posibilidades su labor, la imparcialidad y eficiencia se puede ver distraída por las condiciones de la zona. Las

condiciones de la zona de montaña impiden la aplicación del servicio y el crecimiento que presenta toda la zona impide la eficiencia en el desempeño del cargo

Los anteriores 19 puntos correspondientes al marco legal, muestran una congruencia del servicio de limpia en Santa Cruz, junto con las bases legales, las carencias existentes permiten accionar los lineamientos o el llamado factor de ajuste (ver capítulo II)

Es notable que no todos los aspectos se cumplen cabalmente, pues los requerimientos de la población van cambiando, esto apoya lo que menciona Ishikawa "Las normas o especificaciones no se pueden cumplir al 100%, las necesidades del cliente cambian año con año" Estos aspectos muestran los factores que impiden el buen funcionamiento.

**CONCLUSIONES**

Comprendiendo al GEMBA como la totalidad del ambiente, lo expuesto en este capítulo se relaciona directamente con "El lugar de estudio" definido en el capítulo III, pues la aplicación del servicio de limpia va directamente al lugar, tenemos como resultado hacia el GEMBA los siguientes elementos:

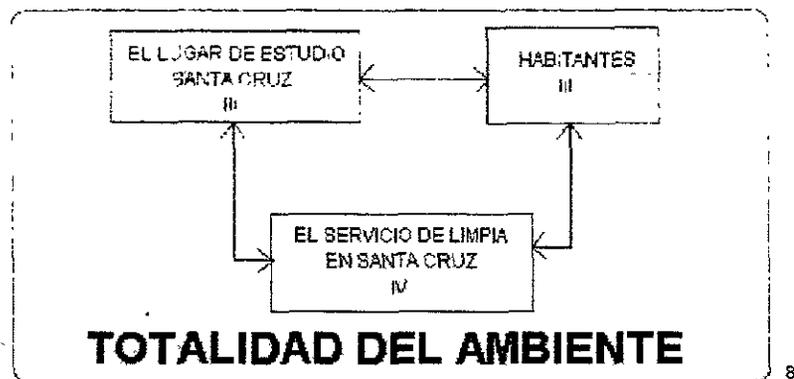


Diagrama 27 El ambiente; sus elementos

El servicio de limpia se realiza sobre los siguientes parámetros:

Se destina principalmente para satisfacer las necesidades de la población, intenta cubrir su demanda con los elementos actuales en la zona de valle

- Se destina para mantener el sitio limpio, en la zona de valle

- El servicio, en su planeación, presenta ocho años de estar estacionado con los mismos elementos definidos en 1992.
- El barrido manual se cubre en cuatro tramos en la zona de valle; no contempla la zona de montaña, los trabajadores de barrido realizan en múltiples ocasiones labores de recolección domiciliaria. Por una compensación económica, el trabajador de limpia realiza acciones de separación de residuos en su jornada. el barrido manual se realiza exclusivamente de las 6:00 horas a las 13:30 horas.
- Recolección domiciliaria: cubre una ruta, por las calles de más fácil acceso y populosas de la zona, mediando su avance para recoger los residuos que la población tiene preparados para su entrega; actúa una unidad de recolección, un chofer y dos peones, de igual forma, se realiza la separación de residuos al momento de ser recibidos.
- Los trabajadores del servicio contemplan un ingreso económico con las propinas y la venta de material separado, principalmente aluminio y cartón.

El poblado de Santa Cruz Acapulxca, como pueblo típico, muestra una actividad social continua y creciente, el personal

<sup>82</sup> Elaboración propia

y horario que cubre el servicio queda muy limitado a estas necesidades sociales, para el mismo crecimiento de la población como la economía limitada que enseñan sus habitantes.

Se nota un abandono completo en la zona de montaña, con respecto al servicio de limpia el cual afecta directamente a la zona de valle y no excluye a la chinampa.

El curso de acciones y elementos del servicio se sustenta en el marco legal y el esquema tradicional del servicio de limpia que funciona en una forma tolerable en la zona de valle.

Tenemos disponibilidad de la población y de los mismos trabajadores del servicio de limpia hacia la cooperación, respecto al mantenimiento y mejoramiento de su condición de vida.

La zona presenta una diferencia muy marcada en valle y montaña, la cual ha definido una tendencia de la separación del servicio, esta separación también se hace presente entre la zona de valle y chinampa donde el servicio de limpia se maneja en una forma diferente por los lanchones definidos por el PLAN LAGO, esto nos lleva a enfatizar la necesidad de una aplicación diferente en el servicio de limpie entre la zona de valle y montaña.

Se presenta una zona que requiere constante mantenimiento el servicio de limpia como sistema cubre aproximadamente el 77% de las necesidades de la población, esto en el sistema que se mantiene actualmente contemplado para las zonas habitacionales, quedando un porcentaje sin ser atendidos o con un promedio muy bajo en la atención del servicio, también están las zonas que no se contemplan en el sistema del servicio de limpia; Zonas de asentamientos irregulares áreas de difícil acceso en la zona de montaña o zonas que con el crecimiento acelerado que presenta el área de estudio no es atendido y se suman estos residuos sólidos al porcentaje que no se ha cubierto, así una de las consecuencias que se tienen es la formación de tiraderos clandestinos y/o acumulación de desperdicios en la vía pública.

Se toma en cuenta las características y volumen de los materiales de desperdicio que se generan en el interior del predio, su acumulación durante distintos periodos del día y la capacidad y disposición de las instalaciones que se utilizan para su acopio y desalojo.

El servicio de limpia es un sistema estructurado desde ocho años atrás ya que en 1992 se decretaron los usos del suelo para las zonas, así como el manejo de los servicios, esta estructura del servicio que corresponde a un plan, donde se contemplan y disponen las rutas y tramos para un

determinado número de población y con un equipo humano y material definido para el año 1992, la administración no contemplaba un crecimiento acelerado en cuestión de migración y desdoblamiento de los mismos poblados de Xochimilco. Migración correspondiente al 21.28% donde del Distrito Federal interviene con 13.57%, Estado de México con 5.26% y los estados de Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Veracruz con 2.45%, (capítulo III apartado Migración) con respecto al desdoblamiento el cual corresponde al crecimiento principal de Santa se da por las mismas familias de Xochimilco en particular de San Gregorio, San Marcos, Nativitas, Xaltocan, y San Pedro con el 72.63%

Como resultado la estructura del servicio de limpia de Santa Cruz el cual se da hasta la fecha con la misma forma y uso, la estructura que sigue este sistema, independientemente de que en sus años de inicio funcionara adecuadamente o no, hoy con el crecimiento demográfico y la modificación en ciertas costumbres de consumo no es el sistema que proporcione un resultado alentador para el bienestar de la población y el sistema mismo de limpia.

## CAPITULO V

### LA APLICACIÓN DEL MÉTODO

Sobre la base del método de Taguchi, se aplicarán los conceptos de la función de la pérdida.

La función de la pérdida se basa en las características del producto, que por medio del usuario define el nivel de aceptación.

El método muestra que las propiedades de un producto o servicio van más allá de las propias, y que incluyen la forma de llevárselo al consumidor o usuario, de aquí el énfasis del uso del GEMBA (la totalidad del ambiente). El producto funciona y está hecho también por su entorno y la relación del cliente producto que se sustenta en un tiempo y espacio también constituye parte del ambiente o GEMBA.

El análisis del lugar, así como el servicio de limpia en el sitio (capítulo III y IV) determinan las características que requiere el GEMBA para determinar la Función de la Pérdida, (capítulo II) en términos de los siguientes componentes:

**VALOR OBJETIVO**  
**CARÁCTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO**  
**DISEÑO ROBUSTO**  
**DISEÑO DINÁMICO**  
**PERIODO DETERMINADO DE REGISTRO**  
**GARANTÍA**  
**TOLERANCIA**  
**DISEÑO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD**  
**BENCHMARKING.**

#### VALOR OBJETIVO

Se determina a la población servida como el cliente, dado que es el que usa el producto. El producto en este caso es el servicio, que a su vez integra el valor objetivo.

Se aplica el objetivo como fin y el valor como razón de utilidad. El valor objetivo del servicio de limpia en Santa Cruz se determina de la siguiente forma:

**Objetivo: Mantener aseado el lugar entre población y autoridad.**

**Valor: La necesidad permanente.**

La necesidad permanente de tener aseado el lugar entre población y autoridad es primordial, dado que es la raíz que sustenta a los métodos y diseños del servicio de limpia.

Tener en cuenta siempre al valor objetivo del producto determina la función de la pérdida, pues cuando el valor objetivo se aleja o desvía de los requisitos del consumidor nace y crece la insatisfacción y la insatisfacción es pérdida.

### CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO

Del valor objetivo se desprende el producto (servicio de limpia) el cual integra una serie de características que tiene que cumplir para determinar si el producto se determina como bueno o malo

A través del análisis del servicio de limpia se establecen tres grupos de características; elementos humanos, elementos legales y los elementos materiales.

Determinar las características como buenas o malas en estos grupos proviene de la información y análisis que comprenden los primeros cuatro capítulos de este documento.

La medición del comportamiento se determina por sus características, a continuación se presentan los componentes del servicio de limpia, que establecen las variaciones del producto.

### ELEMENTOS HUMANOS

Elemento característica	cumple	no cumple
La población en el área de estudio; cooperar con las actividades de limpia en su espacio, coordinarse con los trabajadores de limpia, almacenar y entregar residuos sólidos a los trabajadores	<b>sí</b>	
Area administrativa; Jefe del sector de limpia, organizar y llevar a cabo el servicio de limpia	<b>sí</b>	
Secretaria; encargada de pagos, asistencias, prestaciones, descuentos, etc.	<b>sí</b>	
Encargados de barrido manual; mantener limpio el espacio público, terminar su tramo de acuerdo a un horario establecido, cuidar su equipo y encargarse directamente de él.		<b>no</b>
Barrendero; agrupa y transporta los residuos para su traslado a la disposición final	<b>sí</b>	
Recolección: avisar a la población con un campaneo	<b>sí</b>	
Recolección realizar la ruta de acuerdo a un horario establecido	<b>sí</b>	
Recolección, detenerse en los puntos acordados donde la población, se junta para la entrega de residuos.	<b>sí</b>	
Recolección, recibir los residuos y depositarlos en el camión para su retiro	<b>sí</b>	
Recolección, establecer un trato adecuado con la población	<b>sí</b>	

Tabla 7 Elementos y variaciones de los elementos humanos

**DE LOS RECURSOS MATERIALES**

Elemento característica	cumple	no cumple
La unidad de barrido manual debe poder desplazarse entre las calles y ser operada por un individuo	<b>sí</b>	
La unidad de barrido manual, no debe comprometer gastos excesivos de mantenimiento	<b>sí</b>	
La unidad de barrido manual debe ser identificada como tal por la población y la misma unidad departamental	<b>sí</b>	
Escobas, elaboradas con un material de fácil adquisición, económico y sencillo de elaborar por los propios servidores	<b>sí</b>	
Guantes, chalecos, gorras, impermeables, recogedores, deben formar parte del equipo de los trabajadores del servicio	<b>sí</b>	
Unidad recolectora del servicio (camión) con la capacidad suficiente de recepción de residuos	<b>sí</b>	
Unidad recolectora con el mecanismo adecuado para la recepción de residuos (pala hidráulica) y en buen funcionamiento.	<b>Sí</b>	
Unidad recolectora, debe ser identificada como tal por la población y la misma unidad departamental	<b>sí</b>	
Unidad recolectora, encargada de acarrear los desecho sólidos domiciliarios	<b>Sí</b>	
Unidad recolectora en buen estado y funcionamiento	<b>sí</b>	

Tabla 8 Elementos y variaciones de los recursos materiales

**CARACTERÍSTICAS LOS ELEMENTOS LEGALES**

Elemento característica	cumple	no cumple
Es una prestación legal que deben cumplir conjuntamente gobierno y población	<b>sí</b>	
Planeación y funcionamiento adecuado		<b>no</b>
Servicio dispuesto a las necesidades reales.		<b>no</b>
El diseño, desarrollo, instrumentos económicos, depende de las instancias departamentales para llevarlas a la población con intereses comunes		<b>no</b>
Propuestas con las condiciones para prevenir o evitar la contaminación, alteraciones nocivas, riesgos y problemas de salud.		<b>no</b>
La administración pública coordina a al población y establece los instrumentos de acción		<b>no</b>
Las formas, usos de recolección, transportación, métodos y frecuencias, bajo la dirección de servicios urbanos		<b>no</b>
Operar conforme a los sistemas, procedimientos, instalaciones, equipos, plazos y condiciones establecidas		<b>no</b>
Que el personal que lleve a cabo el manejo de residuos este debidamente capacitado, para cuyo efecto deberá aprobar un examen	<b>sí</b>	
Mantener sus instalaciones y equipos en condiciones adecuadas de funcionamiento de acuerdo a las normas oficiales respectivas	<b>sí</b>	
Llevar un registro con la información, de las actividades de manejo de residuos que realicen de acuerdo a las disposiciones legales y reglamentos aplicables.		<b>no</b>
Dar aviso de inmediato a la Dirección General de Servicios Urbanos cuando por cualquier causa imprevista se suspenda el manejo de residuos o los equipos no funcionen	<b>sí</b>	

Cobrar como máximo las tarifas autorizadas por la Dirección General de Servicios Urbanos, en coordinación con la Dirección o la comisión de Recursos Naturales	sí	
Garantizar en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias o aplicables la debida realización de las actividades de manejo de residuos correspondiente.		no
Coordinación entre población y prestadores de servicio		no
El servicio será gratuito, con una frecuencia de 3 veces por semana en promedio y en horarios establecidos		no
Organizar administrativamente el servicio de limpia y formular el plan anual del mismo		no
Mantener informada a la población, días y horarios y rutas del servicio de recolección	sí	
Atender quejas del público, dictando medidas para su solución		no
Establecer rutas, horarios y frecuencias en que se debe prestar el servicio y de ser necesarias que sean modificadas, de acuerdo a las necesidades de la población		no
La población puede expresar sus necesidades para ser atendidas a una solución		no
Obligaciones de acciones de la población; barrer banquetas, limpiar lotes, conocer horarios rutas y días, así como participar en las acciones de limpia	sí	
El servicio y personal son responsabilidades administrativas, se concretan con la población y será su obligación, cumplir con imparcialidad y eficiencia el desempeño de su cargo		no

Tabla 9 Elementos y variaciones de los elementos legales

De las características descritas en los cuadros no todas son cubiertas positivamente, lo que cataloga al producto como malo, esto por la concepción tradicional de todo o nada. Cabe resaltar lo que menciona Ishikawa; "no se trata de cumplir una serie de normas o especificaciones, las exigencias de los consumidores varían de un año a otro". Interpretar estas palabras indica que la rigidez y sistemas comunes por muy buenos que sean no se adaptan siempre a las condiciones particulares y comunes. Los periodos de tiempo determinan cambios trascendentales en los requerimientos del consumidor, por tanto las características del producto tendrán que cambiar para adaptarse al tiempo, condiciones y especificaciones del consumidor.

El parámetro de medición indica que la calidad del servicio de limpia es Santa Cruz Acalpixca es malo, sin embargo la indicación de Ishikawa lleva a pensar que las normas y especificaciones son las que no se adaptan al servicio de limpia, porque al llevar a cabo el cumplimiento de un sistema común no se toman en cuenta las características propias de cada zona. Consecuencia de ello es la indiferencia ante los problemas, así como la actuación de los servidores públicos y la población.

Los puntos malos son variaciones del comportamiento del producto, las características y sus variaciones dependen de los diseños de los productos o servicios.

### DISEÑO ROBUSTO O RESISTENTE

El proceso productivo tiene que mantenerse en el mejor nivel para lograr sus objetivos. La realización del servicio en Santa Cruz se encuentra en lo común y en la carencia. Común al dotarse de la misma forma y situación en la zona de valle y carente por no tomar en cuenta la zona de montaña. El proceso de dotación no se encuentra en un nivel adecuado lo que impide cubrir el valor objetivo.

Uso continuo por parte del cliente: la carencia de otra alternativa y la constante necesidad de la población, genera que el cliente use el servicio en las condiciones en que éste se encuentre (basado en un diseño de 1992)

Su propia capacidad de no verse alterado o modificado por factores o elementos externos: El diseño del servicio de limpia es susceptible a;

- Los rápidos cambios del crecimiento habitacional; La dinámica del servicio de limpia debe obedecer a la actividad que se genera en la población, más es la

población la que se reproduce rápidamente dando como resultado una inconsistencia en el servicio de limpia respecto a los requerimientos de la población

- La morfología de la zona, la diferencia de montaña y valle
  - La división y forma que genera la zona de valle y montaña
  - La existencia de un porcentaje muy alto (600 has) de áreas naturales protegidas, suelo de recate ecológico, donde se encuentran los asentamientos.
- La traza del poblado que no permite una completa y rápida movilidad. La división y forma física determina, la carencia total del servicio, en la zona de montaña, donde la estructura urbana es cerrada, no existen calles, donde un vehículo pueda transitar, esto hace imposible que tanto barrenderos como recolectores incluyan esta zona de su actividad.



Ilustración 6 La zona de montaña

Estas condiciones modifican la estructura del servicio de limpia

En resumen no se cuenta con un diseño robusto pues es afectado por variaciones externas. No permite la sustentabilidad del servicio por si mismo, esto convierte al servicio en un sistema vulnerable al mal funcionamiento.

### **DISEÑO DINÁMICO.**

Es el proceso organizativo con base a las funciones actuales, pero que puede fácilmente adaptarse a condiciones futuras.

En la condición del diseño dinámico intervienen tres componentes:

**Factor señal:** La generación de residuos sólidos y la imperiosa necesidad de resolver el fenómeno. La continua generación y la necesidad de un hábitat sano y común lleva al;

**Indicador de actuación:** Es el servicio de limpia, que por medio del método y diseño define sus características afectadas por las variaciones en el diseño robusto.

**Factor de ajuste:** Es la alternativa de mejoramiento hacia el servicio. Las condiciones actuales difieren a las de 1992 (fecha de la estructuración del servicio

de limpia) En principio tomar dichas condiciones como actuales definiría otro factor para la pérdida, por lo mismo alguna adaptabilidad sobre esta base no ajusta los requerimientos. No hay factor de ajuste para las condiciones actuales y futuras.

El diseño robusto muestra que existen elementos externos que inciden en el mal desempeño del servicio, por lo tanto no se cuenta con un diseño robusto.

La base del diseño dinámico, es el indicador de actuación y el factor de ajuste. El indicador de actuación debe acompañar siempre y adelantarse en su propio proceso al factor de ajuste, situación que no existe en el servicio de limpia en Santa Cruz.

Las variaciones en el comportamiento del producto junto con la falta de un diseño dinámico y las fallas detectadas en el diseño robusto determinan la existencia del alejamiento del valor objetivo con el cliente, lo que indica que efectivamente hay pérdida en el sistema de limpia. No se satisfacen los requerimientos para los que fue diseñado, así nace la insatisfacción.

Se detecta un factor de pérdida, causa de una transición o permanencia en el método. Definir si la pérdida es por causa

de la transición o es permanente depende del diseño dinámico. En el caso de contar con una pérdida durante la adaptabilidad del diseño dinámico sería por transición<sup>83</sup>. Contrario a la situación anterior, el mismo diseño y método no se encuentran en un proceso de cambio o adaptabilidad, lo que nos lleva directamente a definir que el factor de pérdida es permanente, hasta la existencia de una opción que promueva un mejor nivel del servicio.

La carencia de opciones de sistemas de limpia origina que el cliente se encuentre atado al único diseño y método de limpia. Esto causa el inicio de la tolerancia, pues tiene que soportar las condiciones, hacia este único sistema.

El método y diseño del servicio contiene fallas que hasta cierto punto serán soportadas por el cliente.

Ciertas variaciones que se registran en el producto como la condición física de la zona, es una causa externa al sistema de limpia. Las condiciones morfológicas de la zona impiden el servicio en la zona de montaña. La situación legal y las condiciones físicas del área, genera que exista cierto punto de comprensión de los habitantes por no ser atendidos, sin embargo saben que todo habitante tiene derecho al servicio y

<sup>83</sup> Es natural que el producto muestre variaciones que provengan de la adaptación del diseño hacia el uso del servicio producto Taguchi

principalmente la necesidad de saneamiento origina la petición de la dotación para esta zona.

#### **PERIODO DETERMINADO DE REGISTRO.**

La frecuencia determina las diferencias entre el producto que es el más aceptado contra el que tiene menos posibilidades.

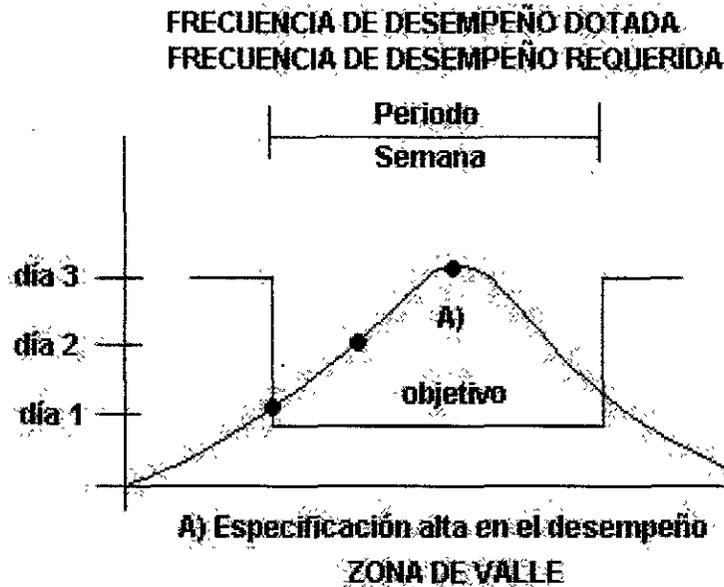
Las frecuencias dependen de un periodo. En Santa Cruz, la semana es el periodo de tiempo para el servicio, la frecuencia las veces que el servicio se dota en la semana.

Para la zona de valle el servicio se destina en días terciado, lo que cubre la determinación de realizarlos tres veces en la semana. La secuencia anterior permite que en una semana la dotación sea de tres días y otra semana de cuatro días.

Las frecuencias en los periodos indican que el producto esté en posibilidades de ser aceptado y en razón de esto el servicio se cataloga en una especificación alta y en condiciones de ser aceptado.

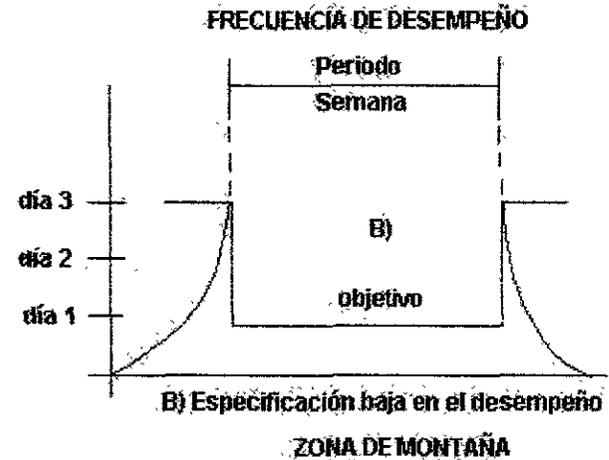
La existencia de una especificación alta del periodo de registro, está con relación al uso y conocimiento del valor objetivo.

Las frecuencias de desempeño fijan las especificaciones altas o bajas.



Gráfica 4 Especificación de desempeño en valle

Respecto a la zona de montaña, no existen frecuencias en periodos, por lo que la especificación es totalmente ajena a las condiciones de aceptación.



Gráfica 5 Especificación de desempeño en montaña

**GARANTÍA:**

La garantía del servicio se mezcla por la necesidad del trabajo del servidor y los requerimientos del cliente. Esta situación provoca que pese a las condiciones que resultan de las variaciones, (el diseño robusto y el dinámico) exista continuidad en la vida del servicio.

La garantía en este sentido se refiere a la permanencia del servicio, no así a la calidad del mismo.

**TOLERANCIA.**

Se refiere al consentimiento de los defectos del producto.

Los límites de tolerancia (alto o bajo) se encuentran definidos por dos interpretaciones;

La interpretación tradicional, que calcula el porcentaje de defectos cuando el promedio y la varianza son diferentes. El número determinado de un porcentaje distorsiona la realidad. Tomando en cuenta las variables de un producto se tiene que definir que tanto inciden en el comportamiento del mismo. Se corre el riesgo de obtener un comportamiento que refleje un porcentaje bajo de defectos, por mostrar muy pocos o una sola variación del comportamiento. Esta variación puede llegar a ser esencial en el valor objetivo. Un porcentaje por bajo que sea no refleja la pérdida real del producto.

La interpretación de Taguchi; Se determina respecto al valor objetivo. La tolerancia es un nivel de desempeño, que indica para un mínimo de tolerancia, la mitad de los clientes (50%) deben ser cubiertos al valor objetivo.

La situación de Santa Cruz se determina por zonas: Montaña no se dota el servicio (0%) en valle se dota el servicio al 70%. Al considerar el nivel de desempeño se define que una parte debe ser cubierta en su totalidad, en este caso la zona de

valle logra solo el 70%. Indicador de un nivel bajo de tolerancia del producto.

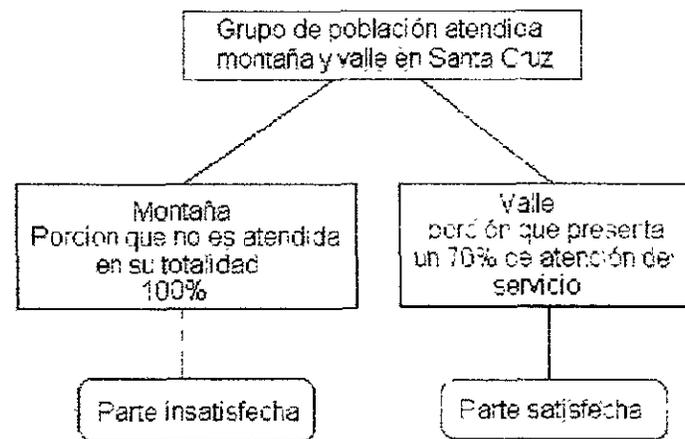


Diagrama 28 Porcentaje de los grupos de población atendida

Las características del producto generan un conteo para la tolerancia que son las variantes del diseño.

- **Carencia de planeación y funcionamiento adecuado → 0**
- **Desigualdad entre las necesidades reales y el nivel actual del servicio.**
- **Carencia en la cobertura de los intereses comunes de la población hacia el valor objetivo.**
- **Inexistencia de propuestas actuales hacia las necesidades reales.**
- **No existe ningún registro de las actividades del manejo de residuos.**

- Presencia de propinas que se convierten en un gasto para la población.
- No hay continuidad y/o actualización en el plan anual de organización.
- No hay modificaciones de acuerdo a rutas, tramos, horarios o frecuencias frente a las condiciones actuales.
- No hay atención a las demandas de la población, y en consecuencia no se llega a una solución.
- No hay imparcialidad y eficiencia en el desempeño de los trabajadores del servicio.
- No hay cobertura suficiente de tramos y rutas.

Con la tolerancia como base; las variaciones anteriores no son ajenas al diseño, son base fundamental en el desempeño y desarrollo del servicio mismo. Presentan la indicación de no alcanzar el valor objetivo para el que fue creado.

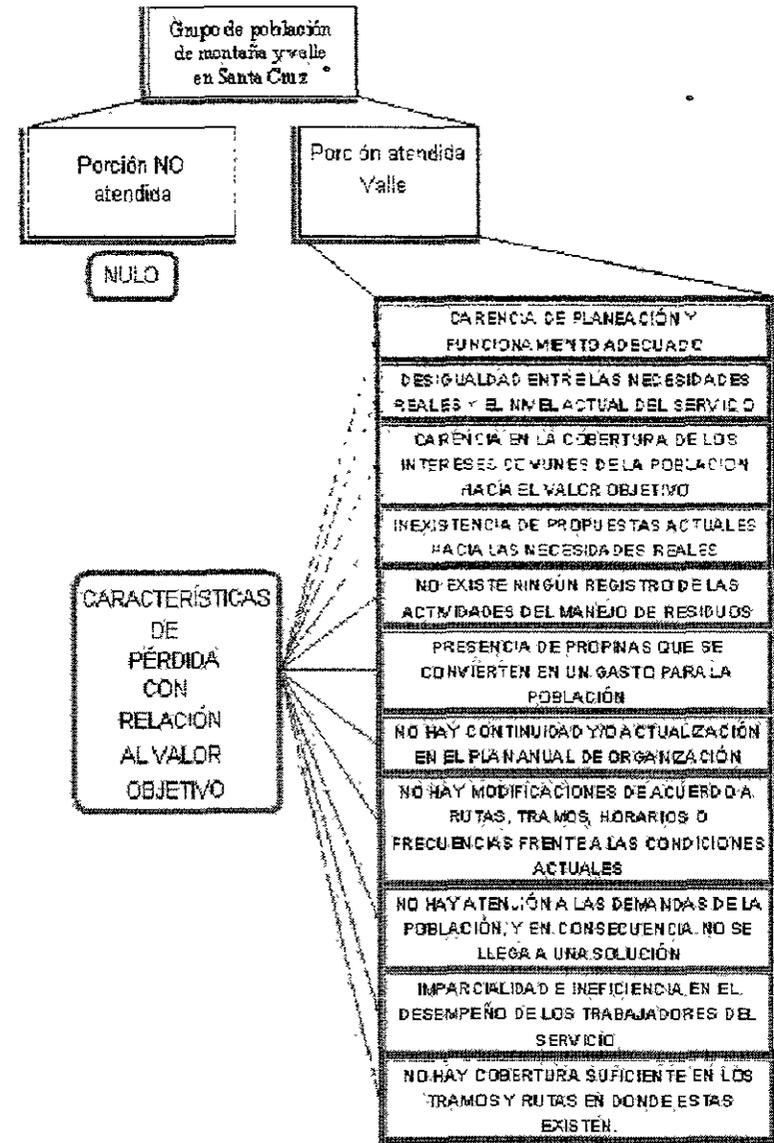


Diagrama 29 Variaciones respecto al valor objetivo y la tolerancia

### La tolerancia de la población

Valle; Las variaciones descritas en el diagrama anterior son toleradas por contar con el servicio "de la forma que sea", aunque el nivel de servicio diste de una capacidad real hacia los requerimientos.

Montaña; no hay tolerancia al hecho de no existir el servicio en esta zona.

Definir el valor objetivo y las características del producto, permiten determinar las condiciones en que se encuentran los diseños (robusto y dinámico).

El conjunto de este análisis permite obtener la condición de aceptación que responde a las cuestiones de:

**¿A quién le cuesta?** Indudablemente existe un costo, en la actuación del servicio de limpia en Santa Cruz. El peso de este costo recae en: la población, la zona, el servidor y el ambiente.

El costo es una pérdida, cuando estos costos demandan actividades adicionales o extras, incrementan el factor de pérdida.

### ¿Cuál es el costo?

Para la población, la libertad de acción que se basa en tiempo, se limita por la espera y suspensión de actividades para hacerse del servicio. El costo de movilidad implica que se de una atención particular al servicio, no se quiere decir que tenga menos importancia, más las acciones comunes y sencillas son las que permiten el bienestar. La población dedica tiempo importante de sus actividades a la participación en el servicio. El costo de tiempo y libertad son representativos en las actividades de los pobladores.

Las propinas, para el cliente no representa una molestia, porque ha sido una constante que se convirtió en costumbre. Al recordar la frase que se repite en diferentes formas "prefiero darle un peso a tener la basura aquí", se puede decir que el punto de vista por este desembolso es equitativo. Aún así existe el gasto y la pérdida económica por un servicio gratuito.

La población se desenvuelve en un espacio que no representa las condiciones sanitarias aceptables, en montaña y valle. La incomodidad por el sitio y las repercusiones (fauna nociva, malos olores, daños a la salud, etc.) representa para la población molestias, de las que como actividad extra tiene que desarrollar para manter aseado el lugar. El costo de las actividades extraordinarias por un servicio que debe ser común.

Para la zona, El costo del deterioro en la imagen urbana. Es un pueblo con habitantes jóvenes y mucha movilidad, sin embargo la situación sanitaria da un sentido de viejo, por el abandono que existe en las formas del servicio. El costo de la contaminación del subsuelo, la permeabilidad de la zona, junto con los tiraderos clandestinos influyen en la contaminación del suelo, subsuelo y el aire, el costo de perder un ambiente saludable y una zona en óptimas condiciones. La imagen deteriorada y la contaminación, llevan a la desvalorización y afectación patrimonial, un costo alto para un pueblo tradicional que busca el desarrollo propio.

Para el servidor público; la actividad en los turnos de los servidores de recolección es dinámica, las esperas de los habitantes de montaña les representa tiempo perdido, que serviría para complementar las actividades que tenga que realizar.

#### **¿Existen costos mayores a futuro?**

El no actuar sobre el método-diseño que en la actualidad presenta fallas, repercute íntegramente en las condiciones futuras, a ocho años de las últimas modificaciones se detectan variaciones en el comportamiento, "las exigencias de los clientes varían de un año a otro". Con esto podemos mencionar que el costo a futuro será representativo y se

detectarán nuevas variaciones. Hacia la falta de una alternativa viable.

#### **¿Quién o que se beneficia?**

Con relación a la población y el servicio solo una parte es beneficiada.

Con relación al servidor, la condición del servicio les permite beneficios económicos y soltura en su trabajo.

El método distingue, separa y conjunta los elementos del concepto de estudio para poder definir;

El servicio de limpia en Santa Cruz Acapulca

La población requiere de acciones de sanidad que cubran las necesidades, de aquí parte la presencia del producto (servicio de limpia)

El producto se realiza sobre la base de los métodos y diseños, apropiados para cubrir los requerimientos del cliente.

Los requerimientos son las características que definen las variaciones en el comportamiento del producto.

Las variaciones determinan los límites de aceptación, la tolerancia hacia las variaciones del producto.

El análisis muestra que existe alejamiento del valor objetivo hacia el cliente, esto es pérdida.

Corresponde aplicar una base de adaptación que conduzca a la calidad esperada.

### **DISEÑO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD.**

Un modelo del cual se desprende el uso y forma adecuada, donde se toman los valores correspondientes de acuerdo a la técnica del Benchmarking para realizar la adaptación correspondiente y lograr el proceso adecuado.

El servicio de limpia en México, tiene una forma común de suministrarse, no existe un modelo que interponga mejores posibilidades hacia una adaptación. Los modelos mundiales diversifican las posibilidades pero sus costos y acciones sobrepasan las limitaciones de Santa Cruz, entonces ¿cuál es el modelo de la función de calidad? El urbanismo desprende las posibilidades de adaptar un modelo que se ajuste a las necesidades propias de Santa Cruz.

Las propuestas urbanas dan el impulso a las aplicaciones adecuadas. El motivo de aplicar el urbanismo, se contempla como la posibilidad mundial de las mejoras que éste tenga sobre las acciones que se realicen en los espacios urbanos.

### **BENCHMARKING**

La pérdida es consecuencia del mal funcionamiento del producto. La mala actuación del producto se desprende de las variaciones del comportamiento. Se han detectado los componentes que dañan el funcionamiento. Encontrar y atacar las causas que generan el mal funcionamiento se determinan por el Benchmarking.

Benchmarking:

- Emplea un enfoque disciplinado y estructurado:  
El análisis por medio del método de Taguchi, permite el enfoque disciplinado, que define las características y su comportamiento, se define de la misma forma una estructura para comprender el valor objetivo, las variaciones de comportamiento, los diseños y detectar la existencia de pérdida. El uso de la función de la pérdida permite obtener resultados paralelos al Benchmarking, en el sentido de identificar lo que está mal hecho.
- Identificar lo que es necesario cambiar:  
Corregir el mal comportamiento no es suficiente, hay que arreglar las causas del mal comportamiento, caso contrario se regresa a la pérdida.

A través del análisis se detectaron fallas en las normas y reglamentos, podríamos suponer que es normal, por lo

que se ha dicho de los cambios en los requerimientos del cliente. El mal comportamiento de las variaciones en cuestión de las normas, se localiza en el diseño que no ajusta a las condiciones requeridas. Esto lleva a fortalecer la carencia de la actualización y aplicación de los diseños. El problema de las variaciones del servicio dependen de una estructura general.

Para la zona servida: valle:

El servicio se presta, existe población atendida. hay barrido y recolección, la población se acerca al servicio porque lo requiere y el prestador lo dota por ser su trabajo, el material de trabajo es adecuado y no presenta problemas, la falla no se encuentra directamente en la dotación del servicio, sino en que la población no puede acceder a el cuando se le necesita.

Aplicar otra norma sería sumar otro elemento de indiferencia que conduce a la pérdida. Una opción representa un cambio que se debe adaptar a las condiciones de la zona, este cambio debe pertenecer al diseño dinámico para lograr un diseño robusto.

En resumen: lo que es necesario cambiar no son las especificaciones normativas, es necesario aplicar un real diseño dinámico que conduzca a un diseño robusto.

El factor de ajuste del diseño dinámico como opción hacia la función de calidad.

- Como cambiarlo:

El Benchmarking se basa en un proceso de identificar y comprender el sistema de estudio, para esto fue esencial el GEMBA, que permitió identificar y comprender todos los factores del servicio así como los elementos de su entorno.

La parte medular del Benchmarking es la de adaptar las prácticas y procesos sobresalientes "el mejor" a las situaciones de cambio y si como las que en este caso presentan pérdidas del cliente respecto al producto.

El diseño de la función de calidad señala la importancia de que el modelo debe ser sustentable y presentar condiciones de liderazgo.

Para realizar la adaptación es imprescindible tomar en cuenta que éste provenga de los mejores sistemas, que se adapte a las condiciones específicas y que este nivel no nada más se mantenga, sino que crezca para lograr el nivel de satisfacción deseado y sea por si mismo un modelo de liderazgo.

En México no existe un modelo de Servicio de Limpia de liderazgo, que pueda ser adaptado al sistema mismo del sitio. La carencia de opciones, impide aplicar un diseño de función de calidad.

A nivel mundial la existencia de alternativas, que con la adaptación de los diseños

Las condiciones de la zona, sus pobladores y la situación de usos vistos a través del análisis, junto con las políticas de México restringen el despliegue de tecnología y recursos para aplicarse al sitio que de la misma forma chocarían con la realidad del sitio.

Un enlistado de opciones mundiales daría paso a un catálogo sin aplicación hacia el sitio.

### **EL DISEÑO DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD PARA EL SERVICIO DE LIMPIA.**

Las propuestas urbanas como alternativa para lograr un diseño dinámico, por medio de las opciones nacionales e internacionales que se ajusten al sitio.

El urbanismo como el diseño de la función de calidad permite adecuar diversos parámetros que se ajusten a las condiciones que requiere el diseño dinámico, lo que determina la necesidad de propuestas urbanas.

## CONCLUSIONES

Adaptar los conceptos; servicio=producto y población=cliente permiten definir el valor objetivo.

El valor objetivo como base de creación y adaptación de los productos.

Del valor objetivo se desprenden los diseños basados en métodos de acción.

Los diseños y métodos son la estructura del sistema de limpia en Santa Cruz, en donde el diseño no corresponde a las necesidades del sitio. esto afecta al método, como resultado; la presencia de variaciones que originan que el método y diseño no sean acordes con el fin objetivo.

El método-diseño no es compatible con el fin objetivo, por lo tanto el servicio de limpia presenta pérdidas.

Determinar la existencia de pérdidas indica la baja calidad del producto al hecho de que el organismo integran presenta fallas.

Se determinan las consecuencias y se localiza el factor que genera el mal funcionamiento. Corregir lo que genera las variaciones del comportamiento, se determina por el Benchmarking y el diseño de la función de calidad.

La falta de modelos de aplicación para el servicio de limpia no es problema para el mismo Benchmarking y el Diseño de la

Función de Calidad (DFC), pues al adaptar las mejores alternativas permite integrar a las propuestas urbanísticas como el diseño de la función de calidad.

La aplicación de las propuestas urbanas se enfocan al diseño dinámico para que éste a su vez logre un diseño robusto, que logre la integración, hacia el mejor nivel del servicio.

Las formas sencillas y aplicables determinan un buen nivel.

# PROPUESTA

## La aplicación alternativa hacia el factor de ajuste:

- Ubicar estratégicamente contenedores de residuos. La colocación de contenedores es en función de las rutas de acceso, así como a los nodos e hitos.
  - Se plantean tres contenedores.

### **Uno; directamente en la zona de valle**

Con el fin de reducir la carga de trabajo en esta zona  
Cubrir la carencia de recolección en las calles no atendidas.

### **Dos y tres; en las faldas de la zona de montaña**

Para que la población que carece del servicio llegue a él.

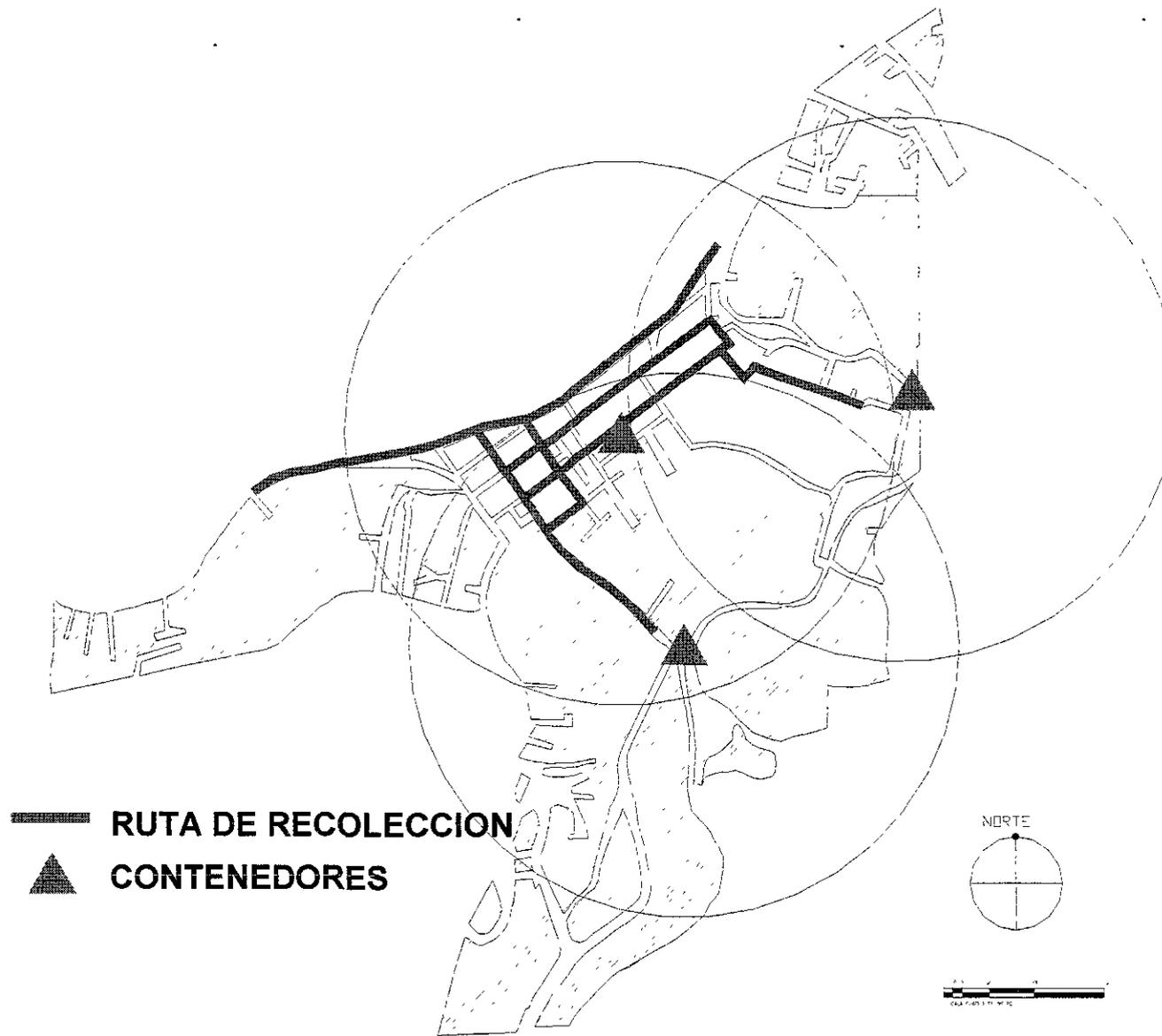
### Generales:

Estructural y económicamente apto para el poblado  
Eliminar brotes de tiraderos, concentrando los residuos en el sitio determinado.

Que sea la población la que se dirija al servicio en los días y horarios disponibles en sus actividades.

El levantamiento de los residuos se enfoca a un sitio determinado.

El ambiente, aire, suelo y subsuelo se mantiene en opciones comunes de seguimiento.



Plano 10 Propuesta de contenedores

- La autoridad será la encargada del mantenimiento y operación de los contenedores, el servicio de levantamiento se realizará por medio de los camiones recolectores en los días terciados que se han utilizado.
- Los contenedores serán fijos, de construcción de ladrillo – cemento, con una superficie de 9 m<sup>2</sup>, con una capacidad de 22.5 m<sup>3</sup>, para cubrir la demanda actual en valle y montaña, junto con la proyección de crecimiento demográfico.

**Aplicación político – social.**

- Presentar la propuesta en forma directa a los habitantes y, por medio de la concertación del Sector de Limpia y la Delegación, suministrar al lugar.
- Presentar la propuesta en el ámbito político para su valorización y empleo.

**Método.**

- En la realización de los contenedores junto con todo su contexto, dar seguimiento y analizar nuevamente su comportamiento, para redefinir el nivel y posibles adaptaciones.

## CONCLUSIONES

### Servicio de limpia, recolección y barrido.

- El problema no se encuentra directamente en la dotación del servicio, sino que la población no puede acceder a él cuando lo necesita.
- Aunque sea un sector de la población la que actúa sobre el servicio, indistintamente toda la comunidad se beneficia.
- El lugar que cuenta con servicios que cubran sus necesidades de acuerdo a sus requerimientos, tiene mejores posibilidades de desarrollo.
- El servicio, es responsabilidad de la autoridad y no excluyente.
- No existe rivalidad entre ciudadanos ya que cualquier residente puede disfrutar de sus beneficios sin disminuir los de la otra persona
- No es posible excluir a ningún grupo social o región urbana, porque la limpieza como servicio integral y de

manera sustentable, es esencial para la salud pública y la protección al ambiente.

- Los diseños y métodos son la estructura que forma el servicio de limpia.
- El método "la función de la pérdida" permitió analizar el servicio de limpia
- El cliente-población, es el que crea, forma, utiliza y decide la condición del producto-servicio de limpia.

### El método

- El método "la función de la pérdida" y el "Benchmarking" son herramientas que permiten una opción de análisis y evaluación hacia propuestas pertinentes.
- En el transcurso de la investigación, paralelamente al análisis del servicio de limpia fue necesario analizar al mismo método, e integrarlos al seguimiento de la investigación.
- El punto primordial de sustento fue el llamado GEMBA, donde especificar los componentes, la relación entre ellos y con su entorno, se volvió parte y la forma del análisis.

- Lamentablemente no se encontraron modelos de liderazgo o competencia, contra que medirse, situación que busca el Benchmarking junto con el diseño de función de calidad, más darle una opción con el urbanismo permitió conjugarlos y llegar a la propuesta establecida.
- El método “la función de la pérdida” y el “Benchmarking” son modelos ajustables, que pueden adaptarse a otro tipo de estudios y tomar sus elementos como herramientas de integración, formulación y adaptación. Fue posible aplicarlos al servicio de limpia y darle un enfoque distinto, pienso que sería apto para otros casos.
- Todo producto y servicio es una modificación y adaptación de los métodos y diseños.
- El urbanismo siempre ha hecho Benchmarking, de una forma o de otra.

## BIBLIOGRAFÍA

- Basura Urbana; Recogido, eliminación y reciclaje, López Garrido Jaime, Barcelona 1975
- Como entender la reingeniería de procesos, en una semana, Institute of management, 1998, John Macdonald y Steve Tanner, Panorama
- Como lograr la calidad en bienes y servicios, Manual, Raúl Cárdenas Herrera, José Peón Escalante.
- Composición, recogida y tratamiento de las basuras, André Saurin, Jaime López Garrido, Barcelona, Técnicas asociadas, 1970
- Ensayo sobre la síntesis de la forma, Alexander Christopher, Edit. Buenos Aires, Infinito 1969
- Estaciones de transferencia de residuos sólidos en las áreas urbanas, Instituto Nacional de Ecología, Asociación Mexicana para el Control de los residuos sólidos y peligrosos, 1996, Cuadernos de trabajo, Instituto Nacional de Ecología 5
- Evacuación de residuos domésticos, F. Labastida Azemar y R. Serra Florensa, Barcelona Blume 1970
- La basura es la solución, Armando Deffis, Caso México 1994
- La basura, manual para el reciclamiento urbano, Margarita Aguilar, Héctor Salas, México Trillas 1988
- La gestión de la basura de las grandes ciudades; un análisis comparativo entre el programa de gestión integrada de Montreal y el Programa Metropolitano de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, Pamela Servini, México UNAM, Centro de Investigaciones sobre América del Norte 1995
- La perspectiva de la ventaja competitiva, Genichi Taguchi, 1998
- Ley Ambiental del Distrito Federal, Asamblea de Representantes, México 1996
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, Asamblea de Representantes, México 1996
- Ley Federal de Responsabilidades de los Servidores Públicos, H. Congreso de la Unión, México 1982

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, H. Congreso de la Unión, México 1998
- Los residuos sólidos, Antonio Lucena, Madrid 1998
- Los Servicios Públicos y sus Precios, E.U. Small business Administration, 1972
- Manual para la elaboración de esquemas de desarrollo urbano de centros de población, SEDUE 2ª Edición Roberto Eibenschutz 1985
- Procesamiento de la basura urbana, Rodolfo Trejo Vázquez, México Trillas 1994
- Programa parcial de desarrollo urbano, Santa Cruz Acalpixca, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Gobierno del Distrito Federal, 1998
- ¿Qué es el control total de calidad?, La modalidad Japonesa, Kaoru Ishikawa
- Reducción y reciclaje de residuos sólidos municipales, Claudia Hernández Fernández, Simón González Martínez
- Reglamento para el Servicio de Limpia en el Distrito Federal, Asamblea de Representantes, México 1989
- Residuos sólidos urbanos; estado de la cuestión, Jornadas Técnicas sobre residuos urbanos España 1998
- Servicios Control de Calidad, Como lograr la calidad en bienes y servicios, Cárdenas Herrera Raúl
- Servicios Públicos Municipales, José Mejía Lara, Universidad Autónoma del Estado de México, 1994
- Servicios públicos y mercado, Madrid 1997
- Techniques for Quality, Engineering; loss function, parameter and tolerance desing. Genichi Taguchi, 1995
- ¿Tiene límite el crecimiento?, Una visión Latinoamericana, Ivan Restrepo 1977
- Tratamiento de residuos urbanos, Institute for solid Wastes of american, public works management, Educación y Bienestar de los Estados Unidos de Norteamérica, Traducción de Francisco Sanabria

Celis, Madrid; Instituto de estudios de Administración local, 1976

- Urbanización y servicios públicos en México, Ramos G. Sergio, UNAM 1972

**INDICE DE DIAGRAMAS, PLANOS, GRAFICAS Y TABLAS**

**DIAGRAMAS**

DIAGRAMA 1 INFRAESTRUCTURA SERVICIOS SANITARIOS EN 1999..... 12

DIAGRAMA 2 CONTENIDO Y ORIGEN DE LEYES Y REGLAMENTOS .....22

DIAGRAMA 3 AFECTACIÓN DE ELEMENTOS POR LOS RESIDUOS.....24

DIAGRAMA 4 ACCIÓN DEL SERVICIO DE RECOLECCIÓN EN EL ESPACIO URBANO.....27

DIAGRAMA 5 ACCIÓN DEL SERVICIO DE BARRIDO EN EL ESPACIO URBANO..27

DIAGRAMA 6 RELACIÓN DE ACCIONES HACIA LA POBLACIÓN .....31

DIAGRAMA 7 ELEMENTOS MATERIALES DEL SERVICIO DE LIMPIA.....33

DIAGRAMA 8 DESIGNACIÓN DE LAS ÁREAS DEL SERVICIO .....33

DIAGRAMA 9 ACCIONES Y DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO .....34

DIAGRAMA 10 COORDINACIÓN DE LOS PARTICIPANTES HACIA EL SERVICIO 35

DIAGRAMA 11 COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA DEL SERVICIO DE LIMPIA .....38

DIAGRAMA 12 CONCEPCIÓN DE LA RELACIÓN DISEÑO-MÉTODO HACIA EL FIN OBJETIVO.....48

DIAGRAMA 13 CONCEPCIÓN DE LA RELACIÓN DE LA PÉRDIDA.....48

DIAGRAMA 14 LA CALIDAD HACIA LOS PROCESOS DEL PRODUCTO.....49

DIAGRAMA 15 LAS VARIACIONES RESPECTO AL COMPORTAMIENTO PROMEDIO, BUENO O MALO.....50

DIAGRAMA 16 VARIACIONES DEL COMPORTAMIENTO HACIA EL DISEÑO ROBUSTO .....51

DIAGRAMA 17 ELEMENTOS DEL DISEÑO DINÁMICO .....51

DIAGRAMA 18 PERIODO DE REGISTRO HACIA LAS ESPECIFICACIONES .....52

DIAGRAMA 19 EL NIVEL DE INSATISFACCIÓN CON RELACIÓN AL DESEMPEÑO DEL PRODUCTO.....54

DIAGRAMA 20 PARÁMETRO DE TOLERANCIA .....54

DIAGRAMA 21 ELEMENTOS PARA LA EXISTENCIA O CARENCIA DE LA TOLERANCIA.....55

DIAGRAMA 22 CONTENIDO PARA EL LIDERAZGO .....56

DIAGRAMA 23 COMPONENTES DEL GEMBA .....59

DIAGRAMA 24 COMPONENTES Y ELEMENTOS DEL SITIO RESPECTO AL GEMBA EN SANTA CRUZ .....77

DIAGRAMA 25 SUCESIÓN EN LA RECOLECCIÓN .....83

DIAGRAMA 26 DISPERSIÓN DE RESIDUOS EN LOS ESPACIOS URBANOS .....86

DIAGRAMA 27 EL AMBIENTE; SUS ELEMENTOS .....98

DIAGRAMA 28 PORCENTAJE DE LOS GRUPOS DE POBLACIÓN ATENDIDA .... 109

DIAGRAMA 29 VARIACIONES RESPECTO AL VALOR OBJETIVO Y LA TOLERANCIA..... 110

**PLANOS**

PLANO 1 LOCALIZACIÓN SANTA CRUZ .....61

PLANO 2, PUEBLOS ALREDEDOR DE SANTA CRUZ .....61

PLANO 3, DIVISIÓN DE LA ZONA SUR Y NORTE .....62

PLANO 4, ZONA DE VALLE, CHINAMPA Y MONTAÑA .....63

PLANO 5, ZONA DE PATRIMONIO CULTURAL.....64

PLANO 6 USO DE SUELO ACTUAL .....66

PLANO 7 ZONAS DE ASENTAMIENTOS IRREGULARES.....67

PLANO 8 ZONA DE MONTAÑA Y VALLE.....67

PLANO 9 UBICACIÓN; NODOS E HITOS.....69

PLANO 10 PROPUESTA DE CONTENEDORES ..... 118

GRAFICAS

GRÁFICA 1 ORIGEN DE LOS HABITANTES MIGRANTES DE SANTA CRUZ..... 71  
GRÁFICA 2 GRUPOS DE EDADES ..... 72  
GRÁFICA 3 PORCENTAJE EN LAS ACTIVIDADES DE SANTA CRUZ..... 75  
GRÁFICA 4 ESPECIFICACIÓN DE DESEMPEÑO EN VALLE..... 108  
GRÁFICA 5 ESPECIFICACIÓN DE DESEMPEÑO EN MONTAÑA..... 108

TABLAS

TABLA 1 SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SERVICIO DE LIMPIA..... 18  
TABLA 2 LA PÉRDIDA RESPECTO AL MÉTODO-DISEÑO..... 48  
TABLA 3 PORCENTAJES DE ACUERDO A LOS GRUPOS DE EDADES ..... 72  
TABLA 4 PORCENTAJES DE AÑOS DE RESIDENCIA ..... 74  
TABLA 5 PORCENTAJE DE ACTIVIDADES EN SANTA CRUZ ..... 74  
TABLA 6 GENERACIÓN DE TONELADAS DE BASURA POR CONCEPTO..... 89  
TABLA 7 ELEMENTOS Y VARIACIONES DE LOS ELEMENTOS HUMANOS ..... 102  
TABLA 8 ELEMENTOS Y VARIACIONES DE LOS RECURSOS MATERIALES ..... 103  
TABLA 9 ELEMENTOS Y VARIACIONES DE LOS ELEMENTOS LEGALES ..... 104