



**PROCURADURÍA AMBIENTAL
Y DEL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL DEL D.F.**

Diagnóstico actual del flujo de residuos sólidos urbanos que se genera en el Distrito Federal.



COORDINACIÓN GENERAL

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del DF

PARTICIPANTES

Secretaría de Medio Ambiente

Secretaría de Obras y Servicios

Delegaciones Políticas del DF

- Alvaro Obregón
- Azcapotzalco
- Benito Juárez
- Coyoacán
- Cuajimalpa
- Cuauhtémoc
- Gustavo A. Madero
- Iztacalco
- Iztapalapa
- Magdalena Contreras
- Miguel Hidalgo
- Milpa Alta
- Tláhuac
- Tlalpan
- Venustiano Carranza
- Xochimilco

CIIEMAD- Instituto Politécnico Nacional / Encargado de elaborar el estudio.



Contenido

INTRODUCCIÓN	4
ANTECEDENTES	6
DIAGNÓSTICO.....	8
TAMAÑO DELEGACIONAL, POBLACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS POR DELEGACIÓN.	8
DISCUSIÓN DE LOS DATOS REPORTADOS.	11
Análisis de la Generación de RSU.....	16
Composición de los RSU	29
ESTACIONES DE TRANSFERENCIA	31
PLANTA DE COMPOSTA.....	54
PLANTAS DE SELECCIÓN	72
DISPOSICIÓN FINAL.....	85
ANÁLISIS DEL FLUJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN EL DF	113
Diagrama del Flujo de los Residuos Sólidos Generados.....	114
Gráficas del Flujo de los Residuos Sólidos Generados	115
CONCLUSIONES	120
BIBLIOGRAFÍA.....	122



INTRODUCCIÓN

En el año 2003 se publicó la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal (DF), con el objeto de regular la gestión integral de los residuos, instituyendo los lineamientos que cada uno de los actores involucrados en la generación de residuos debe cumplir. Uno de estos lineamientos fue la formulación del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal (PGIRS). Con la entrada en vigor de la Ley en el DF hubo un cambio en la política ambiental sobre el manejo de sus residuos sólidos, de tal modo que de una simple recolección, pasó a establecerse una gestión integral de los residuos, involucrando entre otros aspectos la participación de todos los generadores que radican en la Ciudad de México, por lo que su observancia y obligatoriedad los alcanza.

La actualización del PGIRS tal y como lo establece la Ley se realiza en el año 2009. Siendo publicada la nueva versión del PGIRS en septiembre del 2010. Como parte fundamental de esta nueva versión, se destaca que la separación en el origen es base para cualquier planeación estratégica. Por lo tanto, el gobierno deberá garantizar la recolección de los residuos de forma selectiva, así como, la infraestructura para su manejo.

Tanto en la Ley como en el PGIRS 2010, se enfatiza la necesidad de contar con una base de datos sobre la generación y composición de los residuos que se generan en esta gran urbe. Ambos documentos exponen los lineamientos para que a través del inventario de residuos sean presentados y se encuentren dispuestos al público para su conocimiento. Sin embargo, y a pesar de ser un lineamiento establecido en ambos documentos; aún no se cuenta con información al respecto.

Dado lo anterior, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del DF (PAOT), tiene como una primera aproximación en el tema de los residuos, generar información del flujo actual de los residuos en cada una de las etapas del manejo, que considere las cantidades de residuos que actualmente son separadas, su tratamiento y el destino final que ellos tienen. Por su parte el Centro

Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD), es una Unidad Académica del Instituto Politécnico Nacional, que realiza procesos educativos a nivel posgrado, investigación, difusión y servicios en Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable con un enfoque interdisciplinario, en beneficio de la sociedad.

Con base en el interés de la PAOT en proveer información sobre el tema de residuos y del CIIEMAD en participar en la elaboración de estudios que provean elementos para el diseño de políticas a las dependencias de los gobiernos, es que se presenta este trabajo, así como para contribuir a la política actual en materia de residuos sólidos del Gobierno del Distrito Federal encaminada hacia la prevención y minimización de los residuos sólidos, entendiéndola como el conjunto de acciones, operaciones y procesos que permiten disminuir la cantidad de residuos generados en cada una de sus etapas de manejo: generación, recolección, almacenamiento, tratamiento y disposición final.

Este documento presenta la recopilación de datos sobre:

- 1.- La actualización de la información sobre la generación de los residuos sólidos urbanos en cada una de las 16 delegaciones políticas del Distrito Federal.
- 2.- La cantidad de residuos que recibe cada una de las 13 estaciones de transferencia, instaladas en el Distrito Federal, reportados por la Secretaría de Obras y Servicios (SOS)
- 3.- El incremento en la cantidad de residuos orgánicos que se separa actualmente así como el tratamiento que reciben, reportados por la SOS.
- 4.- La cantidad de residuos que recibe cada una de las 3 plantas de separación, instaladas en el Distrito Federal, reportada por la SOS

ANTECEDENTES

El Distrito Federal presenta condiciones especiales en cuanto al manejo de sus residuos sólidos, esto debido en gran parte a que cuenta con una población de 8 851 080 habitantes, según el Censo de Población y Vivienda 2010 (INEGI, 2010), lo que corresponde al 8.5% del total del país. Esta gran urbe se encuentra dividida políticamente en diecisésis delegaciones.

El crecimiento económico y demográfico observado en las últimas décadas en el DF favoreció la urbanización, pero caracterizada por una falta de planeación y regulación del desarrollo urbano. Sin embargo, como resultado del crecimiento poblacional y de las diferentes actividades productivas de la sociedad se ha dado un aumento en la generación de residuos.

A nivel mundial México se encuentra entre los países con mayor generación per cápita de residuos. Para en 2011 a nivel nacional se generaron 41 millones de toneladas de residuos, o bien 112.5 mil toneladas de residuos por día. El Distrito Federal en ese mismo año ocupó el segundo lugar en generación del total nacional. También para ese mismo año, la cifra publicada en el inventario de residuos sólidos para el DF, indica una generación diaria de 12,664 toneladas.

Un aspecto importante a señalar, es que el sitio de disposición que se utilizaba para la disposición final de los residuos, conocido como el relleno sanitario Bordo Poniente (RSBP) se clausuró a finales del año 2011, este sitio operó durante 26 años. Desde la fecha de clausura del RSBP la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA), las 16 Delegaciones Políticas y la Secretaría de Obras y Servicios del DF (SOS) han trabajado en torno al programa de separación de residuos, en la búsqueda de alternativas de tratamiento para las diferentes fracciones, así como en las opciones de disposición final. Actualmente los residuos que no son enviados a las plantas de selección y a las plantas de compostaje, son dirigidos a los sitios de disposición final del Estado de México y del Estado de Morelos.



El 13 de septiembre del 2010, sale publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos del Distrito Federal. En el apartado de diagnóstico de este documento se ilustra un diagrama del flujo de los residuos durante las diferentes etapas del manejo, es conveniente señalar que la información se tomó de diferentes fuentes de los años 2008 y 2009.

Ante el escenario descrito y la necesidad de contar con datos actualizados del flujo de residuos, considerando el destino que éstos tienen, es que se llevó a cabo una investigación documental y de campo sobre las cantidades de residuos que se generan en cada una de la demarcaciones políticas del DF, así como las cantidades de residuos que se reciben en cada una de la estaciones de transferencia y plantas del selección del DF. A continuación se presentan los resultados del diagnóstico actual de flujo de residuos sólidos urbanos que se generan en el DF.



DIAGNÓSTICO

TAMAÑO DELEGACIONAL, POBLACIÓN Y GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS POR DELEGACIÓN.

Las delegaciones del Distrito Federal son las demarcaciones territoriales en las que está dividido el Distrito Federal. Son 16 y cada una compone un órgano político-administrativo para el funcionamiento del Gobierno del Distrito Federal. Se trata de divisiones territoriales y político - administrativas análogas a los municipios en los estados, que sin embargo jurídica y administrativamente tienen grandes diferencias (figura 1).

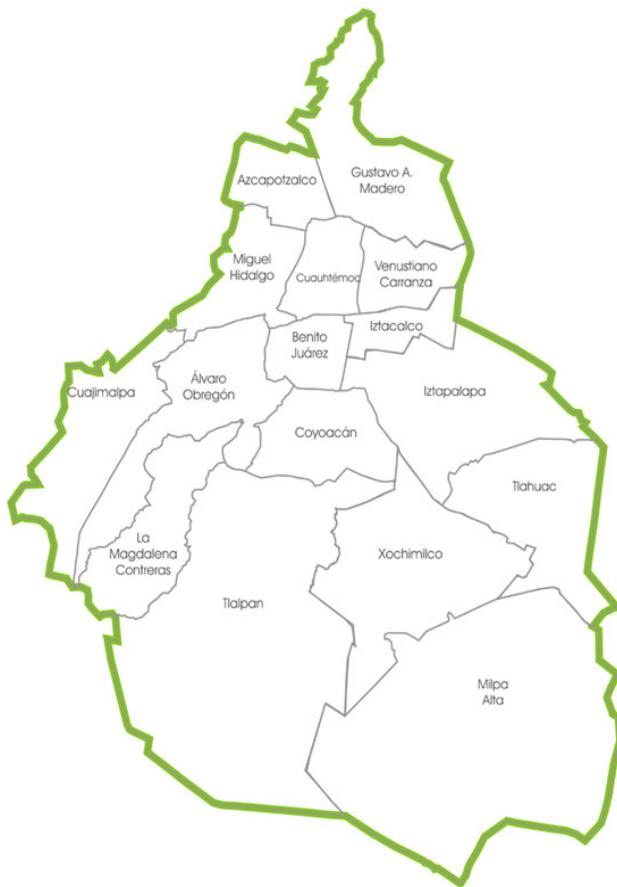


Figura 1. Mapa de las Delegaciones Políticas del DF

En primera instancia podemos citar que las delegaciones presentan características particulares, es decir, superficie y tamaño poblacional, entre otras. En este contexto, la generación de residuos varía de una delegación a otra. En efecto para tener una idea más precisa sobre el manejo de los residuos sólidos en el DF, es importante considerar los aspectos antes mencionados; y como estos se relacionan con la generación de los residuos.

Con base en lo anterior tenemos que en cuanto a la superficie, las de mayor tamaño son Tlalpan y Milpa Alta, las cuales ocupan el 21 y 18 % respectivamente de la superficie del Distrito Federal. Enseguida se encuentran 5 delegaciones en un tamaño similar entre sí que serían Xochimilco que ocupa el 9% de la superficie, Iztapalapa el 8 %, Álvaro Obregón el 6 %, Gustavo A. Madero, 6 % y Tlahuac 6 %. En el siguiente rango se encuentran 4 Delegaciones: Cuajimalpa con el 5 %, La Magdalena Contreras, con 4% Coyoacán 4 % y Miguel Hidalgo con 3 %. Por último las de Menor tamaño Azcapotzalco, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez e Iztacalco, de las cuales las 4 primeras ocupan apenas el 2% de la superficie total, y la última únicamente el 1% (figuras 2 y 3).

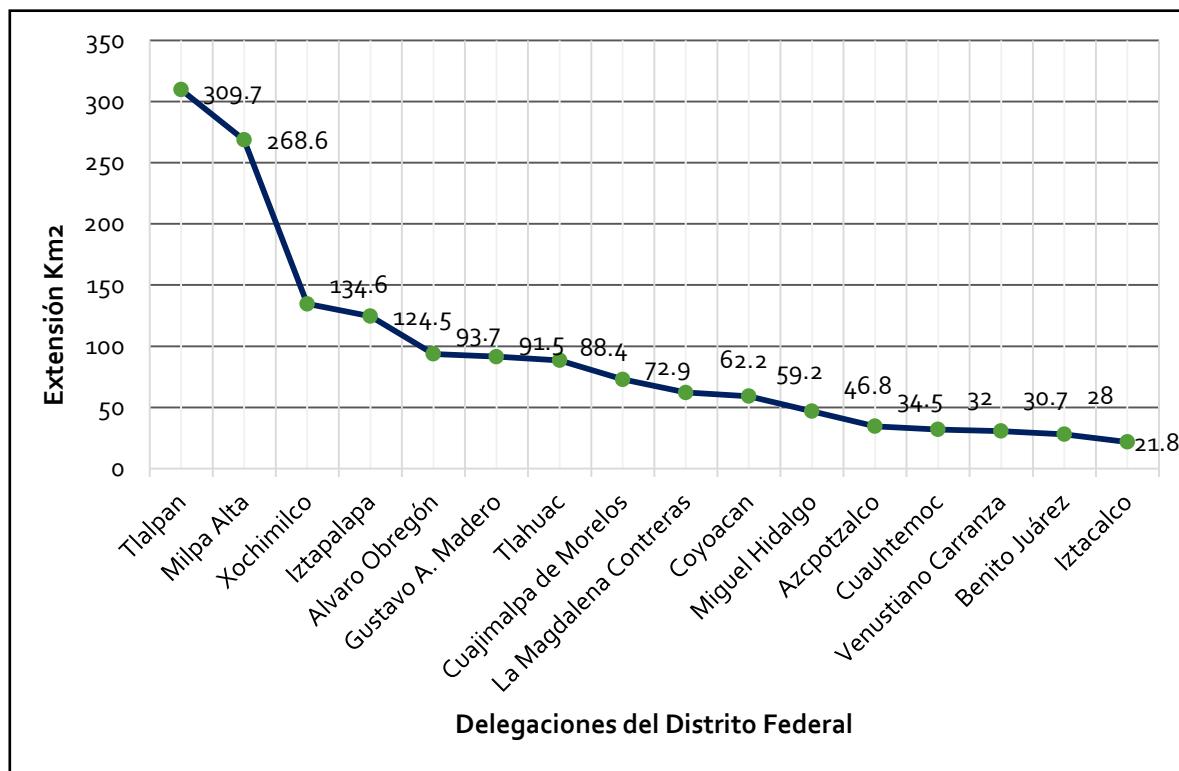


Figura 2. Tamaño delegacional en orden decreciente.

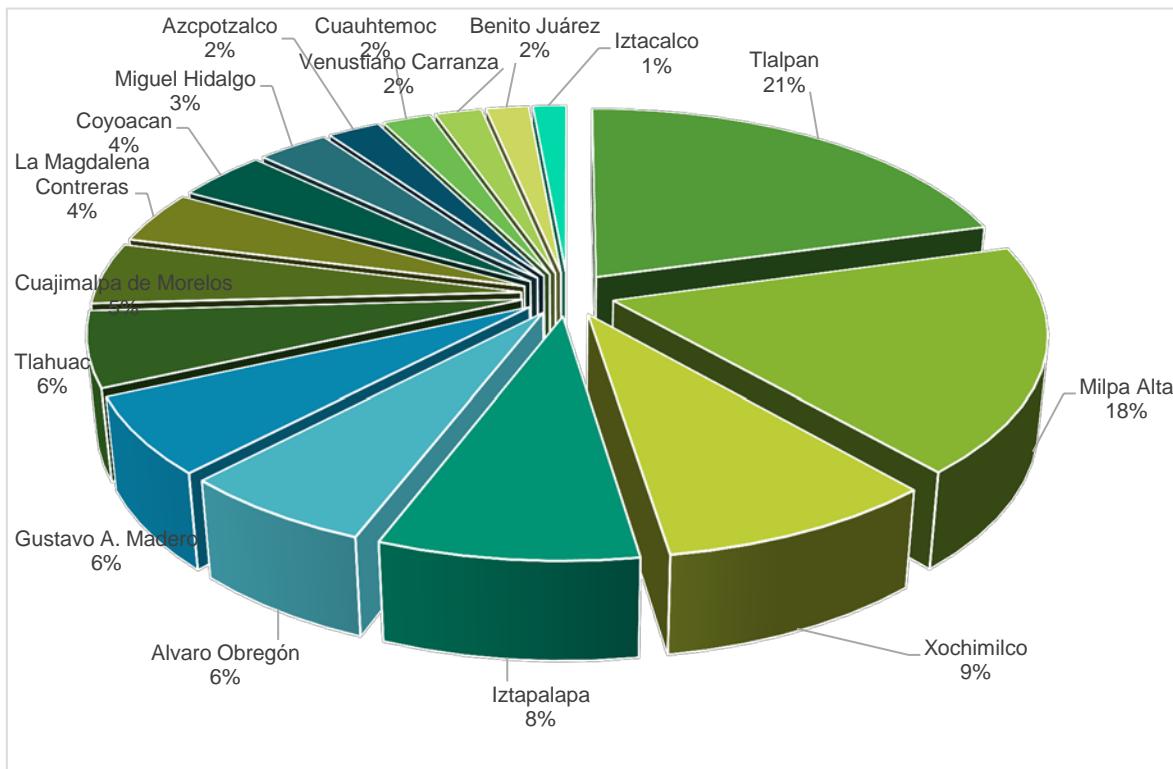


Figura 3. Porcentaje de superficie de las delegaciones respecto al Distrito Federal.

Ahora bien, antes de comparar los demás aspectos de las características de las Delegaciones, es preciso señalar que debido a la inconsistencia de los datos proporcionados tanto por las Delegaciones como por la Secretaría de Obras y Servicios, fue necesario construir dos tablas, una en la que se presentan los datos proporcionados por las Delegaciones y otra en la que se pueden observar los datos que reporta la Secretaría de Obras y Servicios para las estaciones de transferencia. Para este apartado y como forma de comparación únicamente mencionaremos que las Delegaciones que más generan conforme a los datos de ellas mismas, son Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza y conforme a lo señalado por la secretaría de obras son Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Coyoacán, lo cual no corresponde, como era de suponerse con las de mayor superficie.

Los datos y gráficas respectivos se presentan en el siguiente apartado, ya que como se mencionó anteriormente antes de continuar con el análisis de la generación y su relación con las

características de las Delegaciones es necesario abrir un paréntesis para discutir respecto a la presentación de los datos de generación.

DISCUSIÓN DE LOS DATOS REPORTADOS.

Como se mencionó en la introducción el presente reporte se genera a partir de la información obtenida de un lado por cada una de las Delegaciones y de otro como lo proporcionado por la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal, sin embargo hay que resaltar que al analizar dicha información se encontraron una serie de incongruencias.

Respecto a la información presentada por la Secretaría de Obras y Servicios, en respuesta al punto No. 13 de la información solicitada, proporcionan los datos que se muestran en el cuadro 1 y al respecto señalan:

13.- Cantidad de residuos que se reciben en cada estación de los últimos 3 años (describir cantidades, tipos y sus orígenes incluyendo los recibidos por particulares).

Los datos proporcionados son los transferidos por las estaciones de transferencia, ya que esta área no cuenta con la infraestructura suficiente para realizar el pesaje de los camiones recolectores que ingresan depositan sus desechos en cada estación de transferencia por lo que se proporciona la información que sale de cada estación de transferencia y planta de selección hacia los diferentes sitios de disposición final.

Cuadro 1.- Transporte de Residuos Sólidos del 1 de enero de 2011 al 30 de septiembre de 2013.

Origen	Total año			
	2011	2012	sep-13	Total
Álvaro Obregón	644,560.35	195,960.84	840,521.19	1,681,042.37
Azcapotzalco	643,795.27	123,256.26	767,051.52	1,534,103.04
Benito Juárez	261,046.25	87,781.21	348,827.46	697,654.92
Central de Abastos	661,523.43	267,404.87	928,928.30	1,857,856.60
Coyoacán	738,007.96	290,373.51	1,028,381.47	2,056,762.94



Cuauhtémoc	540,147.78	95,202.19	635,349.97	1,270,699.94
Gustavo A. Madero	423,024.97	147,829.87	570,854.84	1,141,709.68
Iztapalapa	857,377.66	290,834.31	1,148,211.98	2,296,423.95
Milpa Alta	39,181.50	18,006.24	57,187.74	114,375.48
Miguel Hidalgo	383,457.66	80,884.40	464,342.06	928,684.11
Tlalpan	236,086.53	114,626.69	350,713.22	701,426.43
Venustiano Carranza	350,541.67	138,192.71	488,734.38	977,468.76
Xochimilco	251,873.14	91,706.32	343,579.46	687,158.92
Planta Bordo Poniente	861,061.12	3,800.02	864,861.14	1,729,722.28
Planta San Juan de Aragón	1,294,485.11	36,706.66	1,331,191.77	2,662,383.53
Planta San Juan Pacas	191,018.47	0	191,018.47	382,036.94
Fase I	3,035.09	0	3,035.09	6,070.18
Fase II	164,090.68	0	164,090.68	328,181.36
Planta Santa Catarina	1,358,145.65	11,134.90	1,369,280.55	2,738,561.09
Total	9,902,460.26	1,993,701.00	11,896,161.26	11,896,161.26

Si se observa el cuadro se tendría que el total generado durante el periodo de 2011 a septiembre de 2013 son los valores presentados en la columna amarilla, sin embargo el problema salta cuando se observa el cuadro 2 que muestra la diferenciación entre residuos orgánicos e inorgánicos, como respuesta al punto 14 en el que se señala:

14.- Cantidad de residuos provenientes de los programas de separación y que son transferidos de manera separada (describir cantidades y destinos).

Cuadro 2. Cantidad de residuos provenientes de los programas de separación.

Estación de Transferencia	Total 2011 - 30 sep 2013		
	Inorgánicos	Orgánicos	Total
Álvaro Obregón	644,560.35	195,960.84	840,521.19
Azcapotzalco	643,795.27	123,256.26	767,051.52
Benito Juárez	261,046.25	87,781.21	348,827.46
Central de Abastos	661,523.43	267,404.87	928,928.30
Coyoacán	738,007.96	290,373.51	1,028,381.47
Cuauhtémoc	540,147.78	95,202.19	635,349.97



Gustavo A. Madero	423,024.97	147,829.87	570,854.84
Iztapalapa	857,377.66	290,834.31	1,148,211.98
Milpa Alta	39,181.50	18,006.24	57,187.74
Miguel Hidalgo	383,457.66	80,884.40	464,342.06
Tlalpan	236,086.53	114,626.69	350,713.22
Venustiano Carranza	350,541.67	138,192.71	488,734.38
Xochimilco	251,873.14	91,706.32	343,579.46
Planta Bordo Poniente	861,061.12	3,800.02	864,861.14
Planta San Juan de Aragón	1,294,485.11	36,706.66	1,331,191.77
Planta San Juan Pacas	191,018.47	0	191,018.47

Si se comparan los dos cuadros se puede observar que: en el primer cuadro la columna rotulada como 2011 los valores corresponden exactamente con los datos de la columna rotulada como inorgánicos y que en el cuadro 2, de igual forma la columna del cuadro 1 que dice 2012 corresponde a los valores de la columna de orgánicos del cuadro 2; y la columna que en el cuadro 1 dice sept 2013 son los valores del total del cuadro 2, que vendría a ser la suma de orgánicos e inorgánicos.

Con lo anterior si se hiciera la suma del cuadro 2 de los valores de la columna de orgánicos e inorgánicos más la columna del total; daría la cantidad que en el cuadro 1 aparece como total de 2011, 2012 y septiembre de 2013, lo cual resulta absurdo.

De igual forma la suma de la columna identificada como total en el cuadro 1 da un valor de 23,792,322.52 toneladas, y no 11,896,161.26 toneladas como se reporta, lo cual sería una cantidad enorme que daría igualmente una generación diaria por delegación que duplicaría lo de años anteriores. Así si se construyera un cuadro utilizando los datos del total del cuadro 1 (marcados con color anaranjado), para sacar la generación diaria por Delegación, tendríamos los siguientes resultados:



Cuadro 3. Cantidades erróneas reportadas por la Secretaría de Obras y Servicios

Origen	Cantidades erróneas a partir de tabla 1	
	Total	Ton/día
Álvaro Obregón	1,681,042.37	1,677.69
Azcapotzalco	1,534,103.04	1,531.04
Benito Juárez	697,654.92	696.26
Central de Abastos	1,857,856.60	1,854.15
Coyoacán	2,056,762.94	2,052.66
Cuauhtémoc	1,270,699.94	1,268.16
Gustavo A. Madero	1,141,709.68	1,139.43
Iztapalapa	2,296,423.95	2,291.84
Milpa Alta	114,375.48	114.15
Miguel Hidalgo	928,684.11	926.83
Tlalpan	701,426.43	700.03
Venustiano Carranza	977,468.76	975.52
Xochimilco	687,158.92	685.79
Planta Bordo Poniente	1,729,722.28	1,726.27
Planta San Juan de Aragón	2,662,383.53	2,657.07
Planta San Juan Pacas	382,036.94	381.27
Fase I	6,070.18	6.06
Fase II	328,181.36	327.53
Planta Santa Catarina	2,738,561.09	2,733.09
Total	23,792,322.52	23,744.83

Lo anterior representaría una generación diaria para el Distrito Federal de 23,744.83 toneladas diarias, lo cual contrario a una disminución significaría que la generación se habría duplicado, resultado que no es lógico ya que no concuerda ni siquiera por lo declarado en el informe de la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA).

Derivado del anterior análisis se determinó utilizar como adecuados para lo reportado por la Secretaría de Obras y Servicios, lo consignado en el segundo de estos dos cuadros presentados, sin embargo a estos datos hubo también que hacerle algunas adecuaciones.



Por otra parte, no obstante la imposibilidad de hacer coincidir los datos reportados por dicha Secretaría con los entregados por cada una de las Delegaciones, todos los cuadros y gráficas que se analizan en este reporte se harán mostrando las dos versiones.

Así de lo anterior se desprende que conforme a lo reportado por la Secretaría de Obras y Servicios la Generación diaria reportada quedaría como representada en el cuadro 4.

Cuadro 4. Residuos Sólidos Urbanos Generados de 2011 a Septiembre de 2013 y Generación Diaria

Origen	Generado de 2011 a septiembre de 2013 = generado en 1002 días			Promedio Diario (Ton/Día) (Total 2011 a sep 2013/1002)
	orgánicos (Ton)	inorgánicos (ton)	Total (Ton)	
Álvaro Obregón	644,560.35	195,960.84	840,521.19	838.84
Azcapotzalco	643,795.27	123,256.26	767,051.53	765.52
Benito Juárez	261,046.25	87,781.21	348,827.46	348.13
Central de Abastos	661,523.43	267,404.87	928,928.30	927.07
Coyoacán	738,007.96	290,373.51	1,028,381.47	1,026.33
Cuauhtémoc	540,147.78	95,202.19	635,349.97	634.08
Gustavo A. Madero	423,024.97	147,829.87	570,854.84	569.72
Iztapalapa	857,377.66	290,834.31	1,148,211.97	1,145.92
Milpa Alta	39,181.50	18,006.24	57,187.74	57.07
Miguel Hidalgo	383,457.66	80,884.40	464,342.06	463.42
Tlalpan	236,086.53	114,626.69	350,713.22	350.01
Venustiano Carranza	350,541.67	138,192.71	488,734.38	487.76
Xochimilco	251,873.14	91,706.32	343,579.46	342.89
Planta Bordo Poniente	861,061.12	3,800.02	864,861.14	863.13
Planta San Juan de Aragón	1,294,485.11	36,706.66	1,331,191.77	1,328.53
Planta San Juan Pacas	191,018.47	0	191,018.47	190.64

Fase I	3,035.09	0	3,035.09	3.03
Fase II	164,090.68	0	164,090.68	163.76
Planta Santa Catarina	1,358,145.65	11,134.90	1,369,280.55	1,366.55
Total	9,902,460.29	1,993,701.00	11,896,161.29	11,872.42

Análisis de la Generación de RSU

De acuerdo a datos reportados en el primer informe del año 2013 por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA) la generación total de residuos en el Distrito Federal para el año 2012 era de 12,830 ton/día, producidos por 8,851,080 habitantes con una generación *per-cápita* de 1.45 kg/hab/día. Así también en ese informe se indica que actualmente se generan 12,664 ton/día. Esta generación total incluye residuos: domiciliarios, comercios, servicios, controlados, etc.

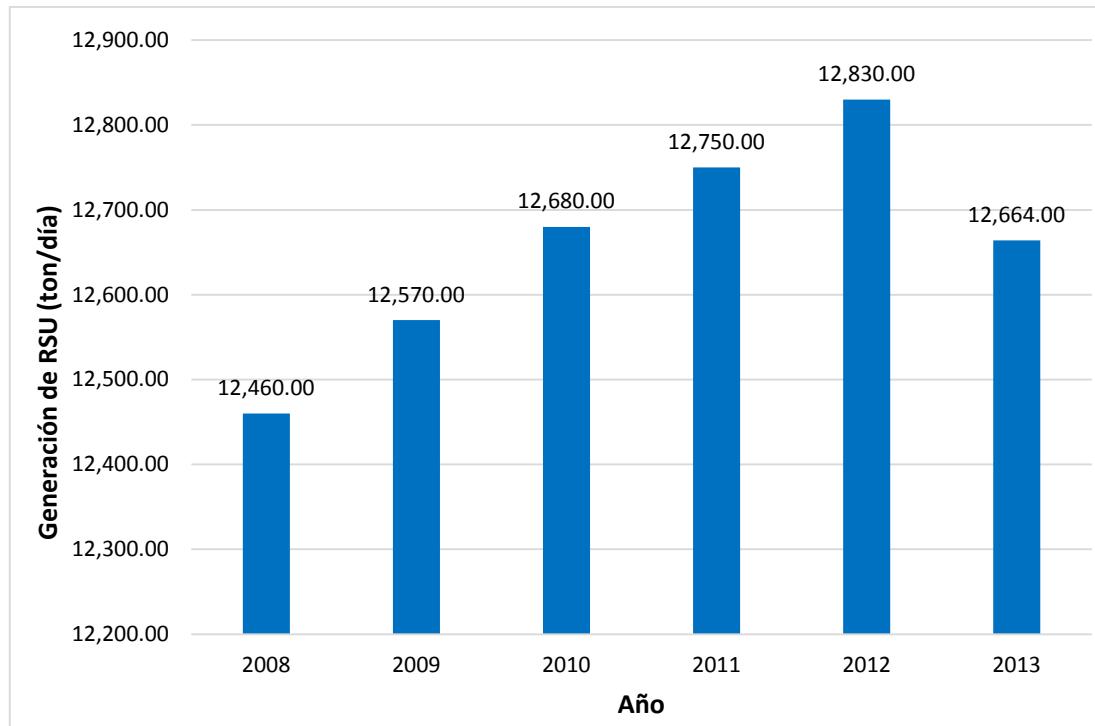


Figura 4. Evolución de la generación de residuos en el DF en los últimos 5 años.

En la figura 4 se observa cómo ha evolucionado la generación de RSU en los últimos 5 años en el DF, según el primer informe 2013 presentado por la SEDEMA. Cabe señalar que se la SEDEMA hace la aclaración que se encuentran trabajando el Inventario de Residuos Sólidos 2012.

La figura anterior se construyó así con los datos de SEDEMA para el 2013, sin embargo, en concordancia con lo expuesto en el apartado anterior si se toman en cuenta tanto los datos obtenidos de la Información de la Secretaría de Obras, como los proporcionados por cada una de las Delegaciones, tendríamos la gráfica comparativa de generación del 2008 al 2013 que se presenta en la figura 5.

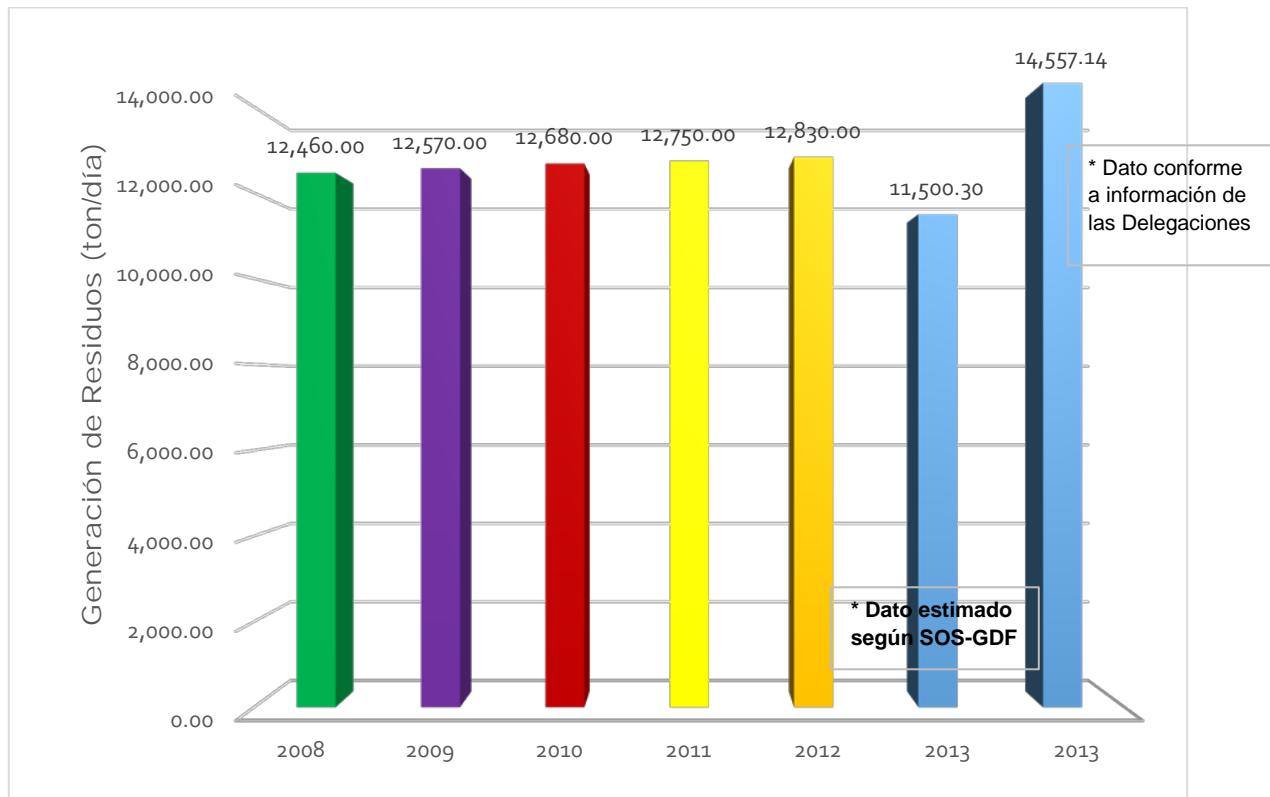


Figura 5. Evolución de la generación de residuos en el DF en los últimos 5 años, con estimaciones para 2013 de SOS-GDF y proporcionado por las Delegaciones.

En la gráfica se puede observar que si se consideran los datos conforme a lo reportado por la Secretaría de Obras y Servicios la generación de residuos habría disminuido, sin embargo si se

toman los datos proporcionados por las Delegaciones, la generación de residuos habría aumentado considerablemente.

Para tener un panorama más preciso de cómo ha sido esta Generación a continuación se presentan las tablas con el desglose por Delegación, así como la discusión respecto a la manera en la que se complementaron los datos tanto para la Secretaría de Obras y Servicios como para el caso de aquella construida con la información obtenida de las Delegaciones.

Cuadro 5. Residuos Sólidos Generados por las Delegaciones según información de Secretaría de Obras y Servicios del Gobierno del Distrito Federal

Delegación	Generación según SOS (Ton/Día)
Iztapalapa	2,072.99 (1)
Gustavo A. Madero	1,898.25 (2)
Coyoacán	1,026.33 (3)
Iztacalco	860.00 (3)
Álvaro Obregón	838.84 (3)
Azcapotzalco	765.52
Cuauhtémoc	634.08
Venustiano Carranza	487.76
Miguel Hidalgo	463.42
Tláhuac	449.93 (3)
Cuajimalpa de Morelos	445.65 (3)
La Magdalena Contreras	432.18 (3)
Tlalpan	350.01
Benito Juárez	348.13
Xochimilco	342.89
Milpa Alta	84.30 (3)
Particulares	3.3 (4)
TOTAL	11,503.60

FUENTE: Datos proporcionados por Secretaría de obras y servicios y
complementados con cálculos propios

NOTAS:

- (1) A la cantidad que reporta Secretaría de Obras de Iztapalapa 1,145.92 se le sumó lo de la Central de Abastos, correspondiente a 927.07 ton/día, por encontrarse esta en la citada Demarcación
- (2) A la cantidad que reporta la Secretaría de Obras para Gustavo A. Madero de 569.72 se le sumó lo que se reporta para la planta de San Juan de Aragón, por encontrarse dentro de la Demarcación
- (3) Debido a que para las Delegaciones de Iztacalco, Tláhuac, Cuajimalpa, La Magdalena Contreras y Milpa Alta, la Secretaría de Obras no proporciona los datos por separado, en estos casos se tomó el dato que dan dichas Delegaciones.
- (4) Además de los Generados por las Delegaciones, se agrega el dato de los Particulares (que no se tiene diferenciado por Delegación), para obtener el Total de los Residuos Sólidos Generados en el Distrito Federal

Conforme al cuadro 5, la gráfica de Generación quedaría como se presenta a continuación, en la figura 6:

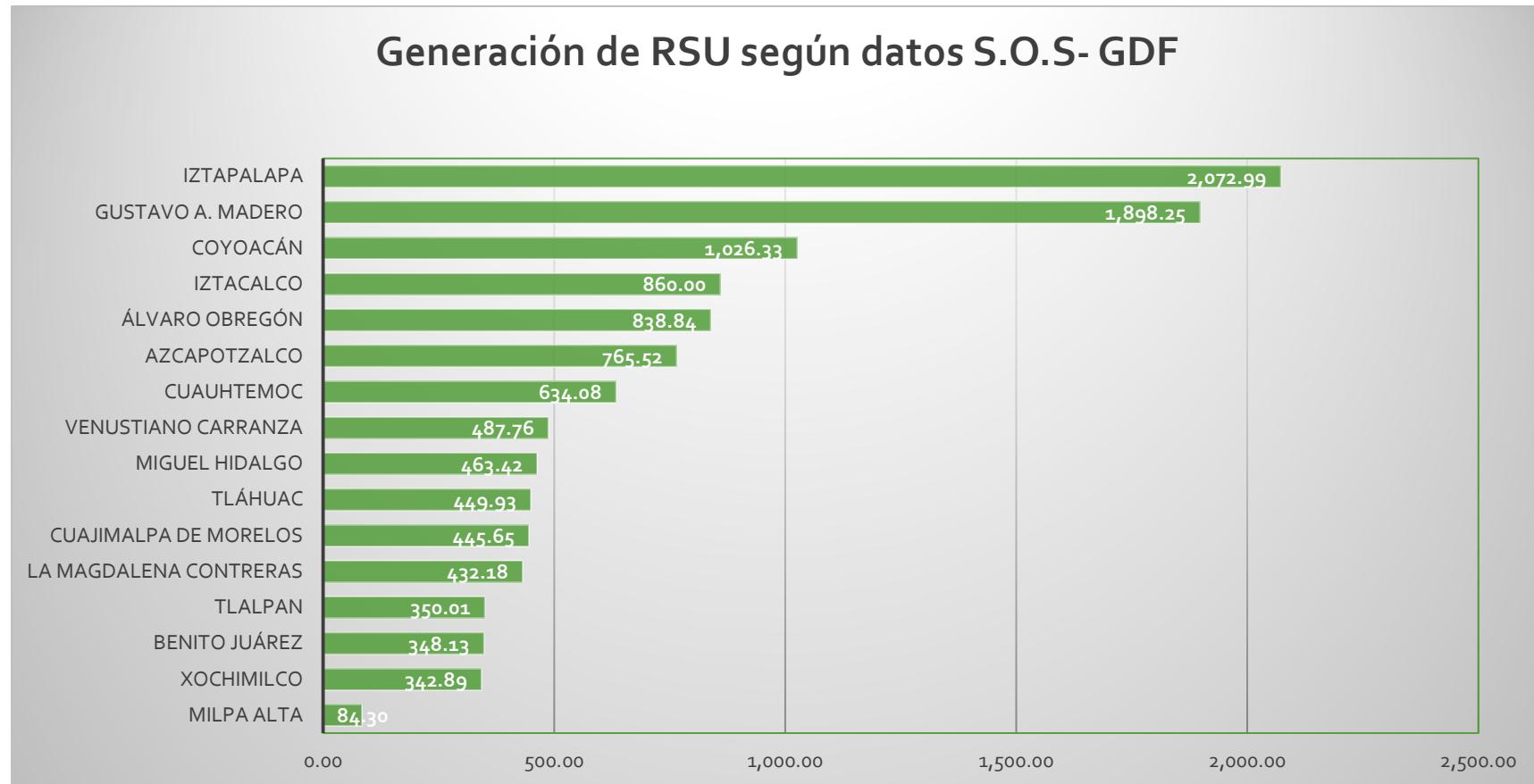


Figura 6. Generación de Residuos Sólidos Urbanos en las Delegaciones del Distrito Federal conforme a información de Secretaría de Obras y Servicios - GDF



Ahora bien, conforme a los datos proporcionados por las Delegaciones la tabla de Generación quedaría como se presenta en el cuadro 6:

Cuadro 6. Residuos Sólidos Generados por las Delegaciones según información proporcionada por las Delegaciones.

Delegación	Generación (Ton/día)
Gustavo A. Madero	3,129.00
Cuauhtémoc	1,600.00
Venustiano Carranza	1,315.00
Coyoacán	1,202.87
Iztapalapa	1,100.00
Tlalpan	864.41 ⁽¹⁾
Iztacalco	860.00
Álvaro Obregón	838.84 ⁽²⁾
Miguel Hidalgo	700.00
Xochimilco	639.82
Azcapotzalco	547.00
Tláhuac	449.93
Cuajimalpa de Morelos	445.65
La Magdalena Contreras	432.18
Benito Juárez	348.13 ⁽³⁾
Milpa Alta	84.30
DISTRITO FEDERAL	14,557.14

NOTAS:

- (1) Reportan como meta 2013 de 340, 000 ton y señalan que a noviembre del 2013 iban al 90%
- (2) La Delegación reporta 1,413.12 Toneladas anuales a planta de transferencia, sin embargo de acuerdo a los datos recabados por (Galván: 2014) a Álvaro Obregón llegan además residuos orgánicos de Cuajimalpa, Magdalena Contreras y Miguel Hidalgo , por lo que el dato que se tomó para esta demarcación es el proporcionado por la SOS-GDF
- (3) La Delegación no reporta datos, por lo que se tomó para esta demarcación es el proporcionado por la SOS-GDF

Conforme al cuadro 6, la gráfica de Generación elaborada con los datos proporcionados por las Delegaciones quedaría como se muestra continuación, en la figura 7:



Figura 7. Generación de Residuos Sólidos Urbanos en las Delegaciones del Distrito Federal conforme a información de las Delegaciones

De los cuadros y gráficas anteriores se puede observar que en cualquiera de los dos casos las Delegaciones con menos generación son Milpa Alta y Benito Juárez. Así mismo se puede ver que para el caso de los datos proporcionados por Secretaría de Obras las de Mayor Generación serían Iztapalapa y Gustavo A. Madero, mientras que conforme a la información de las delegaciones serían Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc. De igual forma es de destacar como se puede observar en la figura 7, la gran diferencia en la generación que se reporta para Gustavo A. Madero en relación con las demás Demarcaciones.

Para hacer un comparativo de la Generación con respecto a la población de cada una de las Delegaciones se muestran las figuras 8 y 9, en la primera se presenta la población y en la segunda la densidad poblacional (habitantes por Km²)

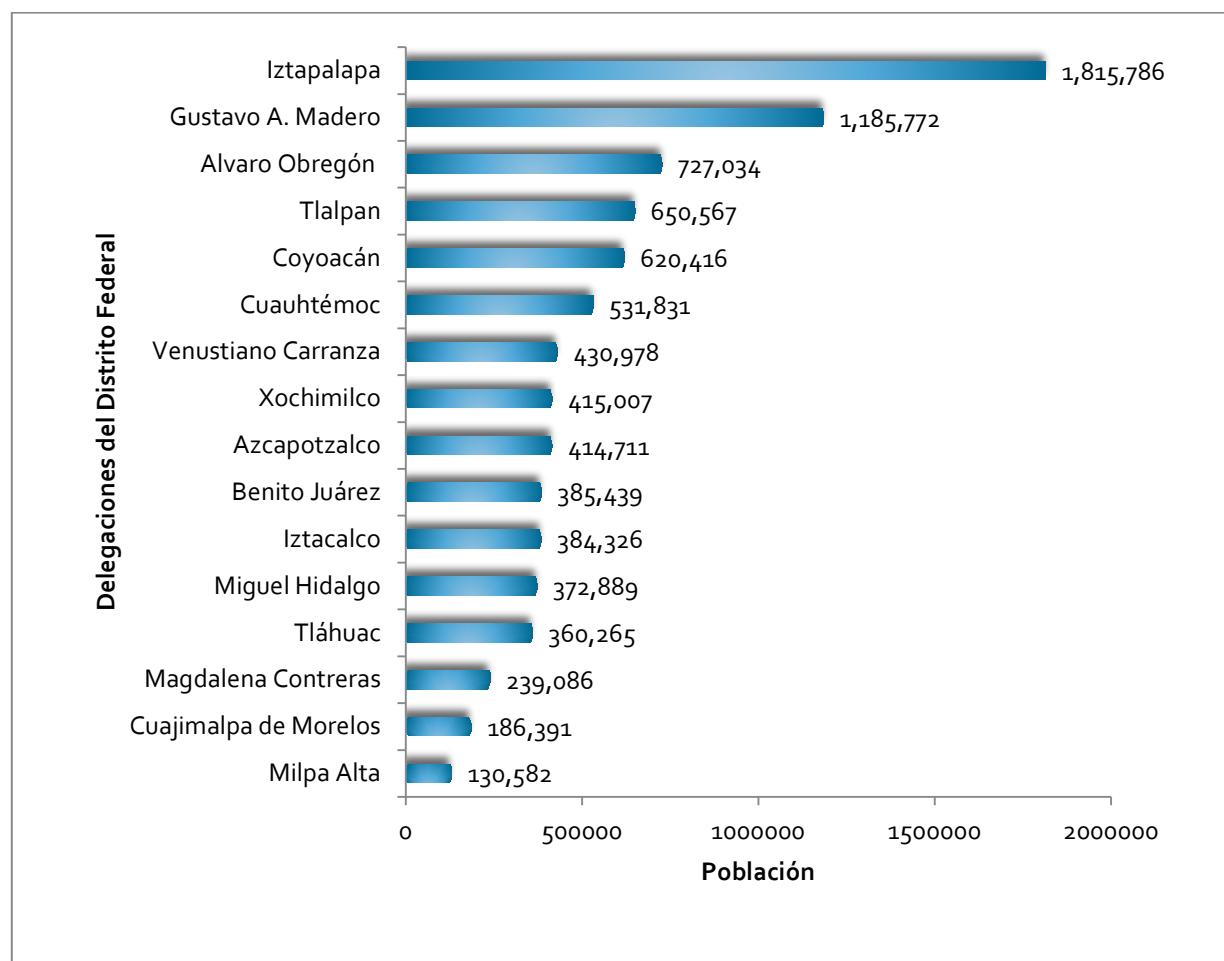


Figura 8. Población Total por Delegación política (INEGI: 2010).

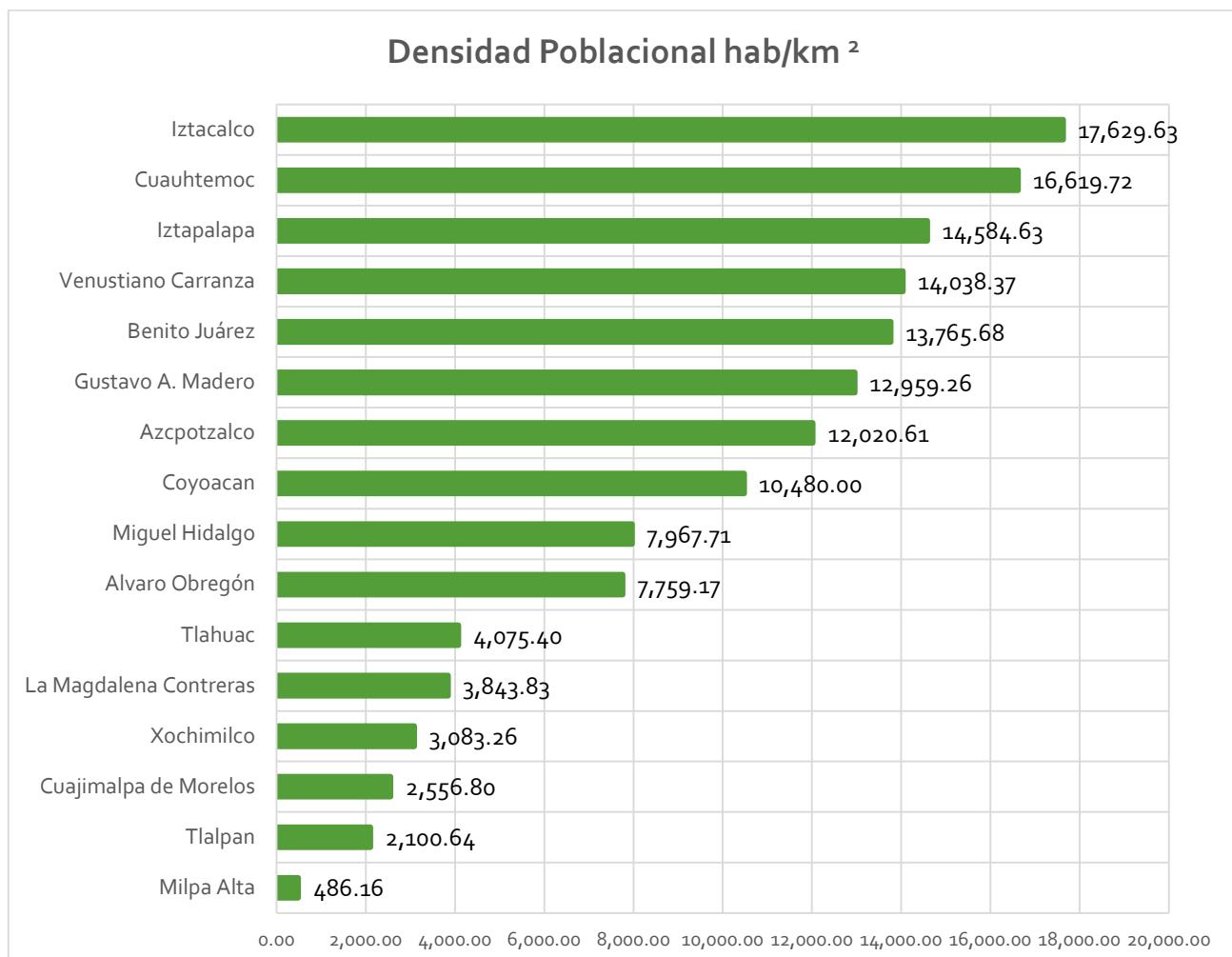


Figura 9. Densidad poblacional por delegación política.

En las figura 10 y 11 se cruzan los datos de la población con los de la generación tanto para lo reportado por la Secretaría de Obras y Servicios como para los datos de las Delegaciones.

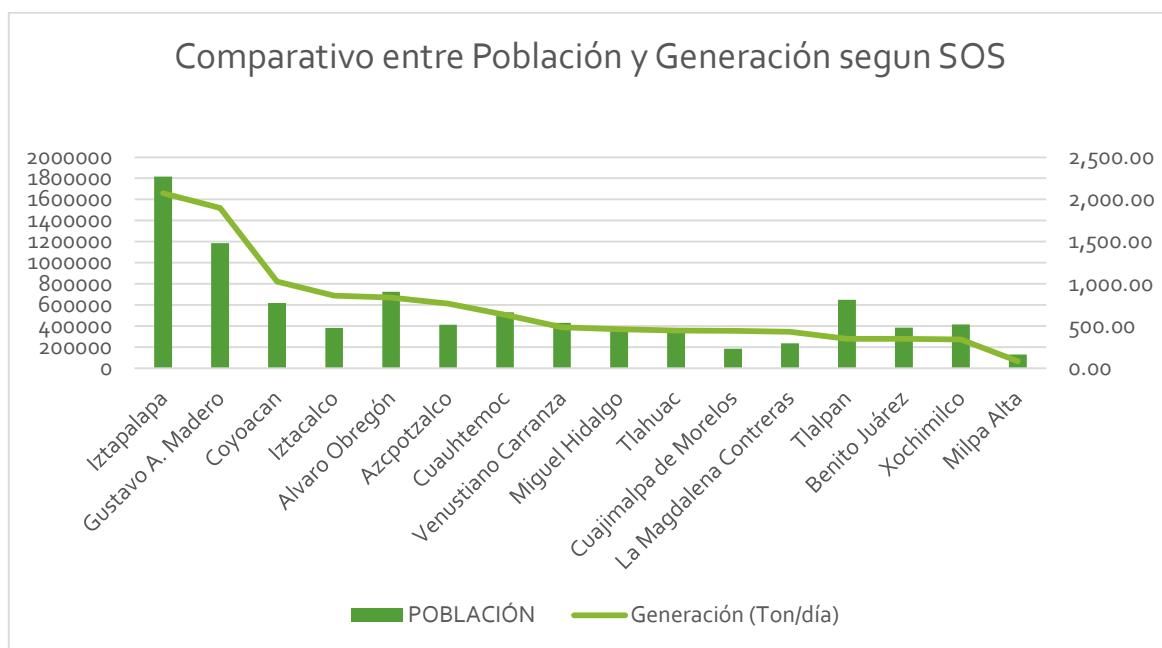


Figura 10 Comparativo entre generación y población según datos de Secretaría de Obras y Servicios

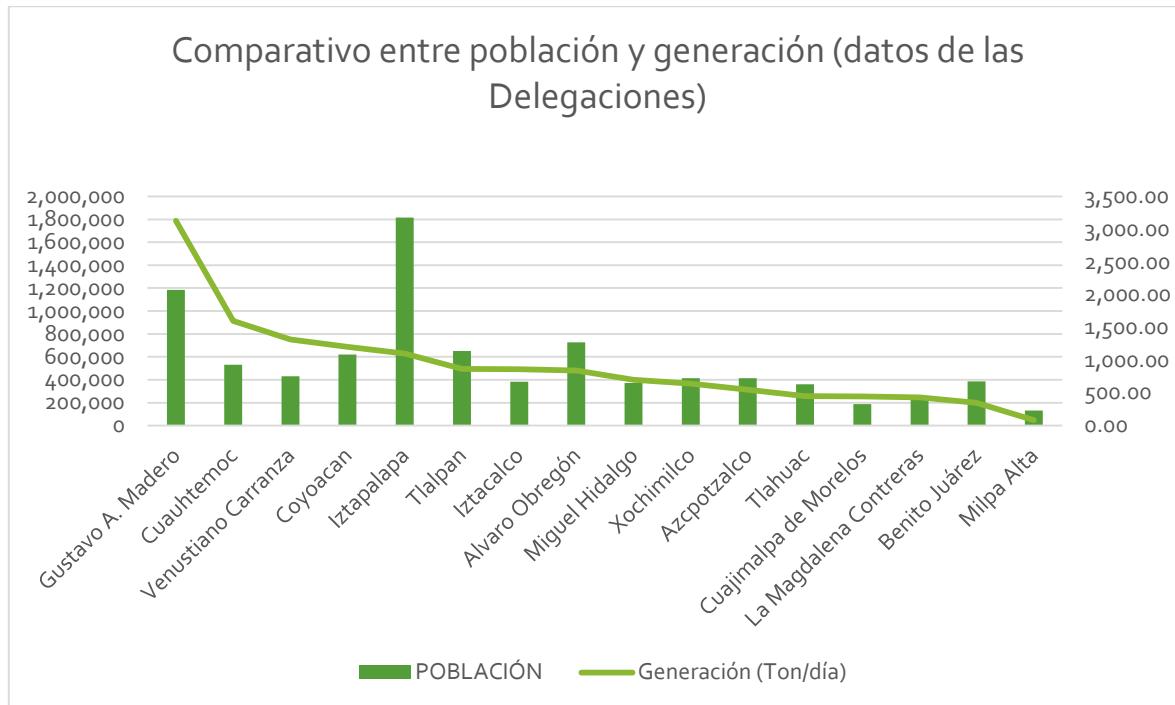


Figura 11 comparativo entre generación y población según datos de las Delegaciones



Cuadro 7. Comparativo de la generación de residuos

Delegación	Generación PGIR-DF 2010	Generación (Ton/día) Inf. Delegaciones	Generación (ton/*día) según SOS)	POBLACIÓN 2010
Iztapalapa	2,854	1,100.00	2,072.99	1,815,786.00
Gustavo A. Madero	1,663	3,129.00	1,898.25	1,185,772.00
Álvaro Obregón	618	838.84	838.84	727,034.00
Tlalpan	784	864.41	350.01	650,567.00
Coyoacán	772	1,202.87	1,026.33	620,416.00
Cuauhtémoc	1,287	1,600.00	634.08	531,831.00
Venustiano Carranza	864	1,315.00	487.76	430,978.00
Xochimilco	414	639.82	342.89	415,007.00
Azcapotzalco	509	547.00	765.52	414,711.00
Benito Juárez	825	348.13	348.13	385,439.00
Iztacalco	461	860.00	860.00	384,326.00
Miguel Hidalgo	774	700.00	463.42	372,889.00
Tláhuac	337	449.93	449.93	360,265.00
La Magdalena Contreras	231	432.18	432.18	239,086.00
Cuajimalpa de Morelos	214	445.65	445.65	186,391.00
Milpa Alta	102	84.30	84.30	130,582.00
TOTAL	12,709	14,557.14	11,500.30	8,851,080.00

Posición 1 en generación

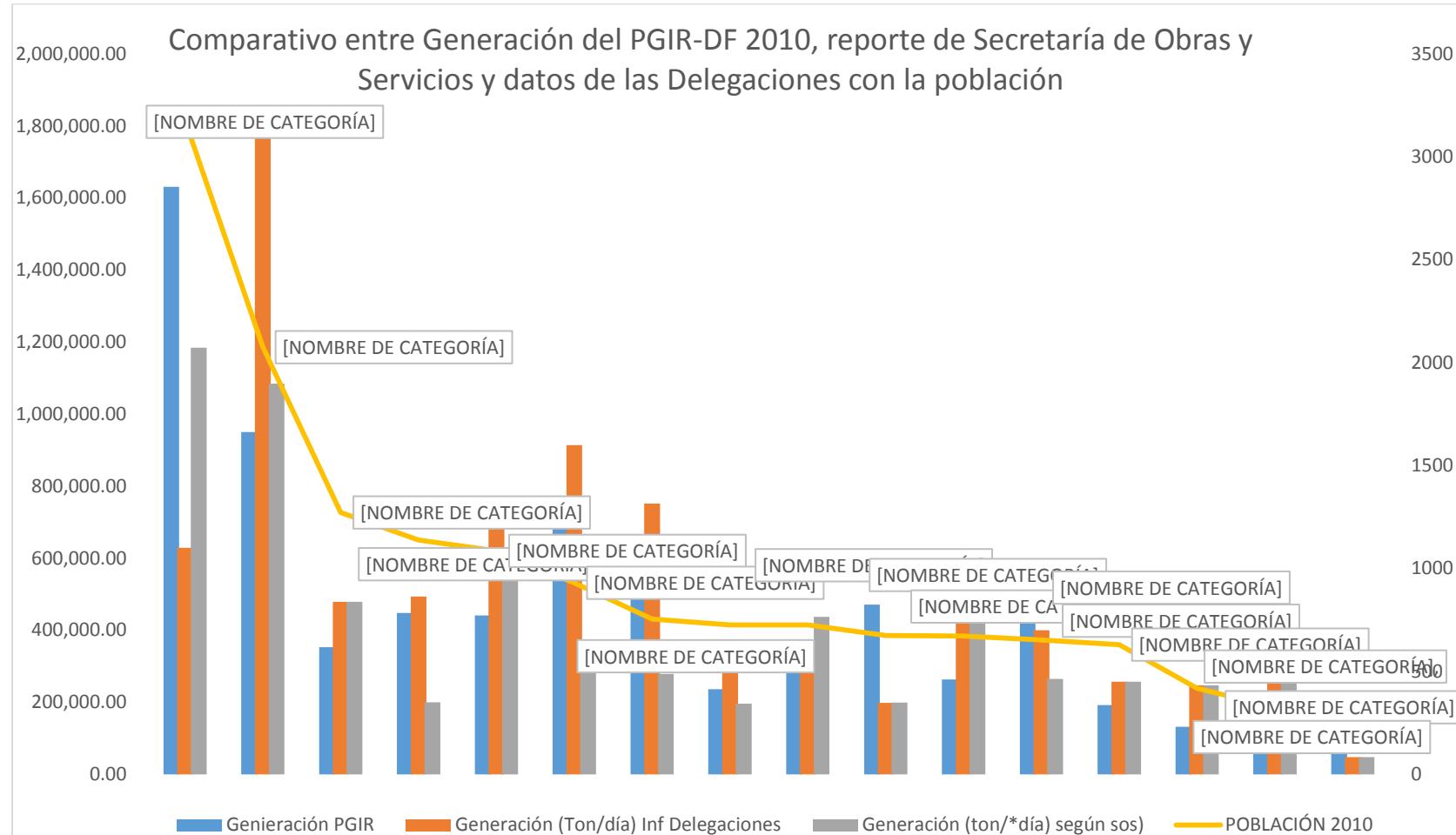
Posición 2 en Generación

Posición 3 en Generación

El cuadro 7, nos muestra un comparativo entre los datos sobre: i) la generación de residuos sólidos urbanos presentados por en el PGIR-DF 2010, ii) los datos proporcionados por las Delegaciones, iii)



y los datos proporcionados por la SOS con respecto a la Población. Como se puede observar de acuerdo al PGIRS-DF 2010 las tres Delegaciones con mayor generación de residuos son: Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Cuauhtémoc; mientras que en los datos proporcionados por las Delegaciones en este documento son Gustavo A. Madero, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, así también en relación a los datos proporcionados por la SOS, tenemos a la delegación Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Coyoacán. De esta forma si comparamos las tres Delegaciones de menor tamaño y menor generación constatamos que tampoco coinciden ser las mismas, incluso podemos citar el caso de Milpa alta que es la segunda delegación más grande y sin embargo es la que menor cantidad de residuos genera.





Composición de los RSU

La generación de los residuos sólidos ha venido variando tanto en calidad como en composición, en la medida que el desarrollo industrial se ha consolidado.

Para la adecuada y correcta gestión de los residuos sólidos es fundamental conocer la composición de los mismos, ya que en función de los componentes, se pueden dimensionar los sistemas de recogida selectiva y de reciclaje. La composición de los residuos sólidos varía según varios elementos, pero esencialmente depende del nivel de vida, de la estación de año, del modo de vida de la población, de la existencia de zonas turísticas, del clima y del día de la semana. Para la determinación de la composición de los residuos en el DF, se tomaron los datos del porcentaje referido en el documento correspondiente al Primer Informe 2013 de la Secretaría del Medio Ambiente, a continuación ilustra tanto en el cuadro 8 como en la figura 13 los valores estimados con los datos de la generación total

Cuadro 8. Tipo y cantidad de RSU

TIPO	CANTIDAD Toneladas
Orgánico	5,061.58
Potencial valorizable	3,451.08
No aprovechable	2,990.94
TOTAL	11,503.60

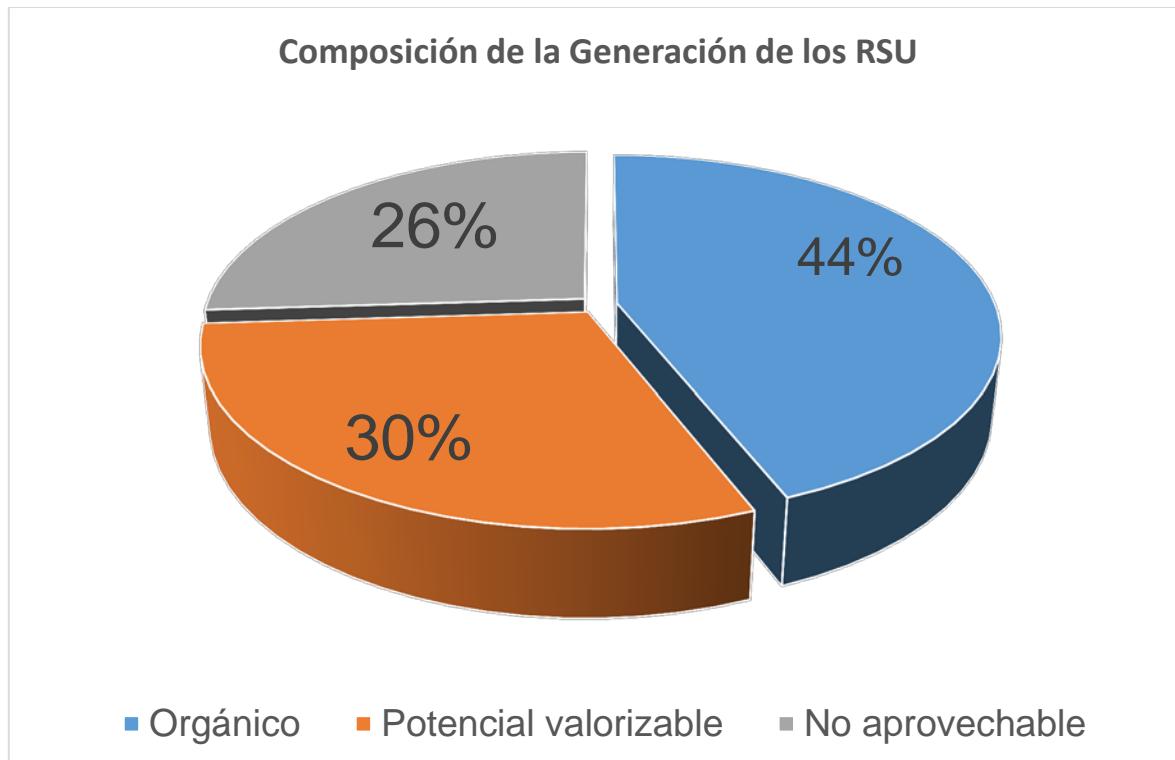


Figura 13 Gráfica de Composición de la Generación de los RSU

ESTACIONES DE TRANSFERENCIA

Una estación de transferencia de residuos sólidos urbanos, se define como el conjunto de equipos e instalaciones donde se lleva a cabo el transbordo de dichos residuos, de los vehículos recolectores a vehículos de carga en gran tonelaje, para transportarlos hasta los sitios de destino final. Sin duda alguna, el objetivo fundamental de una estación de transferencia, es incrementar la eficiencia global de los servicios de manejo de los residuos sólidos urbanos, a través de la economía que se logra con la disminución del costo general de manejo, así como por la reducción en los tiempos de transporte y la utilización intensiva de los equipos y el recurso humano.

El Distrito Federal por su extensión y complejidad cuenta con 13 estaciones de transferencia en 12 delegaciones políticas: Álvaro Obregón, Azcapotzalco, Benito Juárez, Coyoacán, Cuauhtémoc, Gustavo A Madero, Iztapalapa,(2) , Miguel Hidalgo, Milpa Alta, Tlalpan, Venustiano Carranza y Xochimilco (figura 14).

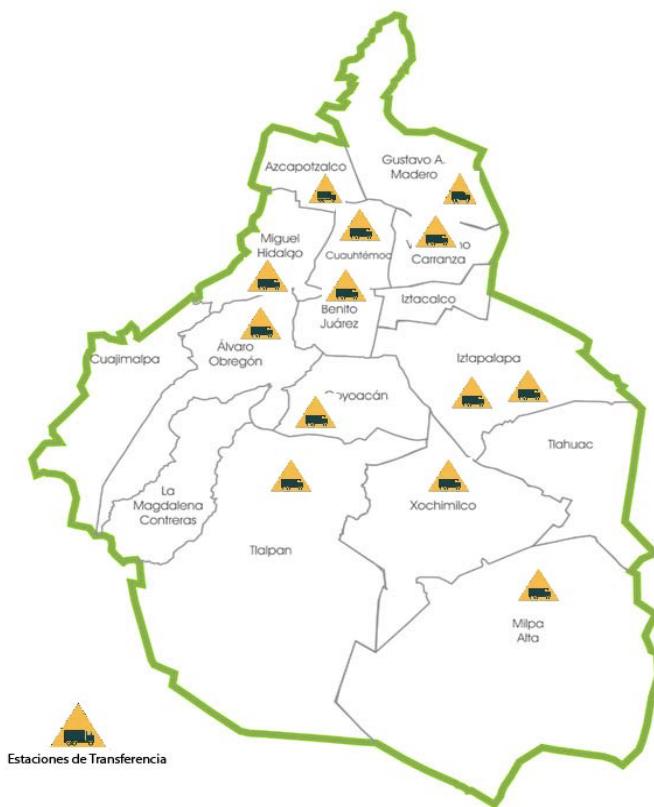


Figura 14. Estaciones de transferencia en el D.F.

A continuación el cuadro 9 ilustra la ubicación de cada una de las estaciones de transferencia, proporciona dirección, coordenadas UTM y coordenadas geográficas.

Cuadro 9. Ubicación de las 13 estaciones de transferencia en el Distrito Federal

Estación	Ubicación	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
		Este	Norte	Latitud	Longitud
Álvaro Obregón	Prolongación San Antonio número 424, entre Alta Tensión y Periférico, Colonia Carola, Delegación Álvaro Obregón, código postal 01180.	479296.65 m E	2143203.00 m N	19°22'58.30"N	99°11'49.78"O
Azcapotzalco	Calle Ciprés esquina Calle 4, entre prolongación Naranjo y Antonio Valeriano, Colonia Ampliación del Gas, Delegación Azcapotzalco, código postal 02970.	483705.23 m E	2152459.37 m N	19°27'59.60"N	99° 9'18.93"O
Benito Juárez	Av. Prolongación Yacatas sin número, Col Santa Cruz Atoyac, Delegación Benito Juárez.	483114.21 m E	2141386.85 m N	19°21'59.35"N	99° 9'38.85"O
Central de Abasto e Iztapalapa	Interior de la Central de Abasto, Acceso Norte entre Cazuelas y Canal de Churubusco, Delegación Iztapalapa, código postal 09040.	491030.94 m E 490954.27 m E	2142732.79 m N 2142713.28 m N	19°22'43.32"N 19°22'42.68"N	99° 5'7.48"O 99° 5'10.11"O
Coyoacán	Calzada de Tlalpan número 3330 esquina Viaducto Tlalpan, entre Acoxpa y Dalia Colonia Pueblo Santa Úrsula Coapa, Delegación Coyoacán, código postal 04650.	484946.59 m E	2134601.72 m N	19°18'18.65"N	99° 8'35.84"O
Cuauhtémoc	Calzada Chabacano esquina Avenida Las Torres, entre La Viga y Molina Enríquez, Colonia Ampliación Asturias, Delegación Cuauhtémoc, código postal 06890.	486493.99 m E	2146042.47 m N	19°24'30.90"N	99° 7'43.11"O
Gustavo A. Madero	Avenida 608 esquina Avenida 412, Colonia Tercera Sección San Juan de Aragón, entre Avenida 606 y Avenida 661, Delegación Gustavo A. Madero, código postal 07950	494050.38 m E	2151692.33 m N	19°27'34.85"N	99° 3'24.07"O
Miguel Hidalgo	Avenida Tecamachalco sin número esquina Calle 10,	476916.11 m E	2148319.04 m N	19°25'44.66"N	99°13'11.62"O



	entre Sierra de Santa Rosa y Paseo de las Palmas, Colonia Reforma Social, Delegación Miguel Hidalgo, código postal 11650.				
Tlalpan	Carretera Picacho-Ajusco kilómetro. 5.5 entre Encinos y Cruz del Farol, Colonia Ampliación Miguel Hidalgo, Delegación Tlalpan, código postal 14270	478190.00 m E	2130889.00 m N	19°16'17.63"N	99°12'27.22"O
Venustiano Carranza	Calle Juan Pardavé esquina calle Agustín Lara, entre calle Agiabampo y Avenida Morelos, Colonia Magdalena Mixihua, Delegación Venustiano Carranza, código postal 15850.	488299.81 m E	2146199.07 m N	19°24'36.04"N	99° 6'41.19"O
Xochimilco	Francisco I. Madero 9777, entre Ignacio Allende y Azucena, Colonia San Luis Tlaxialtemalco, Delegación Xochimilco, código postal 16610.	497214.62 m E	2129326.04 m N	19°15'27.20"N	99° 1'35.42"O
Milpa Alta	Calle Guanajuato Oriente s/h entre calle Morelos Sur y Matamoros, Colonia, Barrio de San Agustín, Delegación Milpa Alta, código postal 12070.	498353.00 m E	2121824.00 m N	19°11'23.13"N	99° 0'56.40"O

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.



Aunque las estaciones de transferencia empezaron siendo operadas por las Delegaciones, hoy en día es la Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios quien tiene a su cargo la responsabilidad de su operación, el cuadro 10 presenta los datos de los responsables actuales.

Cuadro 10. Personal responsable de la operación de las estaciones de transferencia.

ESTACION DE TRANSFERENCIA	RESPONSABLE	TURNO	CARGO	TELEFONO
Estación Álvaro Obregón	Juan Manuel Vargas Rodríguez. Arturo Cuellar Reyes	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46117604
Estación Azcapotzalco	Jorge C. Tonchi Velázquez José Antonio Fabila de la O	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	50089731
Estación Benito Juárez	Francisco Razo Cruz Carlos Bernal Barrientos	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46116585
Estación Central de Abastos	Abel Juárez Conejo Felipe Cortés Ávila	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46117036
Estación Coyoacán	Pedro Casados Reyes Abel Matías García	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46111161
Estación Cuauhtémoc	Mario Ramírez Chavarría Martin J. Martínez Romero Raúl Rojas Rodríguez	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46116509
Estación Gustavo A. Madero	Israel Hernández Ramírez Víctor González Fragoso Francisco Guerrero Quiroz Rubén Alonso Sánchez García	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46117214
Estación Iztapalapa	Valentín Ortiz Hernández Oscar Sánchez Aguado	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46116584
Estación Milpa Alta	Lucio Ortiz Mendoza	Matutino	JEFE DE ESTACION	43326815
Estación Miguel Hidalgo	José Esteban Martínez López José Alfredo Caso Alfaro	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46117811



Estación Tlalpan	Francisco Leyva Vela Enrique N. Cervantes Mendoza	Matutino Vespertino	JEFE DE ESTACION	46069631
Estación Venustiano Carranza	N. Daniel Murillo Mondragón	Matutino	JEFE DE ESTACION	46117359
Estación Xochimilco	Roberto Montejano González	Matutino	JEFE DE ESTACION	46116842

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

La Distrito Federal adopta la tecnología de las estaciones de transferencia cerradas, en las cuales se pueden controlar totalmente los posibles efectos ambientales adversos para la comunidad, como son ruido, polvo, fauna nociva, microorganismos, malos olores; reduciendo el impacto y deterioro del entorno urbano de la estación de transferencia.

Los elementos que coadyuvan a la minimización de los efectos negativos de las estaciones de Transferencia a la comunidad son:

- Barda perimetral construida con materiales acústicos.
- Tolvas con dispositivos precipitadores de polvos.
- Equipo para la captación de polvos.
- Techumbre que evite la dispersión de partículas y olores.
- Programas de control de fauna nociva, permanente.

Con base en lo anterior cada estación de transferencia cuenta con una superficie que le permite considerar los aspectos anteriormente mencionados. La superficie que cuenta cada estación de transferencia se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 11. Superficie de cada estación de transferencia.

Estación de Transferencia	Superficie m ²
Álvaro Obregón	11,200
Azcapotzalco	6,607
Benito Juárez	8,840
Central de Abasto	8,871
Coyoacán	12,187
Cuauhtémoc	6,974
Gustavo A. Madero	3,000
Iztapalapa	9,949
Miguel Hidalgo	6,246
Milpa Alta	3,700
Tlalpan	24,335
Venustiano Carranza	6,516
Xochimilco	8,867

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

Hasta los años setenta, la Ciudad de México presentaba un enorme retraso en la construcción y consolidación de la infraestructura necesaria para manejar y controlar los residuos generados cada día. A consecuencia de esto, los camiones recolectores realizaban grandes recorridos desde su ruta

de servicio hasta los tiraderos a cielo abierto para vaciar su unidad, lo que propiciaba grandes pérdidas de tiempo, largos desplazamientos, desgaste de motores y llantas, tráfico, depreciación de los equipos y emisiones de contaminantes, lo que repercutía directamente en el servicio de recolección.

Durante 1985 a raíz de la clausura de diversos sitios no controlados en el DF, el servicio de recolección resintió los efectos al tener que realizar mayores recorridos, para trasladar los residuos a los pocos sitios activos para el confinamiento de los residuos, o en su defecto almacenarlos en la estaciones de transferencia existentes, por lo que, la transferencia de residuos adquirió gran importancia, resultando ser el punto clave para mantener y mejorar los niveles del servicio de recolección encomendados a las distintas delegaciones políticas.

Las 7 estaciones de transferencia que en 1983 laboraban denotaban insuficiencias en el servicio, además de ser utilizadas al 40 % de su capacidad, situación que ocasionaba altos déficits en el servicio de recolección, los que a su vez propiciaban la formación de acumulaciones de residuos en la vía pública, espacios abiertos, camellones, terrenos baldíos, etc. Así que como primera acción para mejorar esta situación, se construyeron más estaciones de transferencia, hecho que en su momento fue un importante avance en la conformación de infraestructura adecuada.

En la delegación Miguel Hidalgo se construyó la primera estación, en el año de 1972, seguida cronológicamente por Azcapotzalco 1973, Venustiano Carranza y Gustavo A. Madero, ambas en 1974; como resultado de la utilidad manifestada, siguió la construcción en 1979 de las estaciones Cuauhtémoc e Iztacalco; en 1983 de Benito Juárez y en 1985 de Iztapalapa, Coyoacán, Xochimilco y Milpa Alta en 1986 estaciones en las cuales se recibía cada día un promedio de 2,550 toneladas de residuos.

Para ejemplificar el inicio de operaciones en cada una de las estaciones de transferencia, el cuadro 12 presenta el año de inicio de operación de cada una de ellas.

Cuadro 12. Año de inicio de operaciones de cada una de las estaciones de transferencia

Estación de Transferencia	Año de inicio de operación
Álvaro Obregón	1992
Azcapotzalco	1973
Benito Juárez	1983
Central de Abasto	1985
Coyoacán	1985
Cuauhtémoc	1979
Gustavo A. Madero	1974
Iztapalapa	1992
Milpa Alta	1987
Miguel Hidalgo	1972
Tlalpan	1991
Venustiano Carranza	1974
Xochimilco	1986

El horario de operación de la estaciones es de 6:00 a 22:00 horas, aunque en sólo en tres estaciones se cuenta con un horario de 24 hrs, tal es el caso de la estación de transferencia de Iztapalapa I (Central de Abastos), Coyoacán y Cuauhtémoc, cuadro 13.



Cuadro 13. Horarios de servicios de las estaciones de transferencia.

Estación	Horario	
	Diurno	Nocturno
Álvaro Obregón	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	-
Azcapotzalco	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	-
Benito Juárez	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	
Central de Abasto*	06:00 hrs. a 22:00 hrs.	22:00 hrs. a 06:00 hrs.
Coyoacán	06:00 hrs. a 22:00 hrs.	-
Cuauhtémoc	06:00 hrs. a 22:00 hrs.	-
Gustavo A. Madero	06:00 hrs. a 22:00 hrs.	-
Iztapalapa *	06:00 hrs. a 22:00 hrs.	22:00 hrs. a 06:00 hrs.
Miguel Hidalgo	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	-
Milpa Alta	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	-
Tlalpan	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	-
Venustiano Carranza	06:00 hrs. a 22:00 hrs.	-
Xochimilco	06:00 hrs. a 20:00 hrs.	-

Nota : * Para el caso de las estaciones Central de Abasto e Iztapalapa, el turno nocturno se cubre en forma alternada, es decir que una semana le corresponde brindar el servicio nocturno a una estación y a la siguiente semana le corresponde a la otra estación.

A partir de la creación de la DGSU es que se retoma el papel fundamental del sistema de transferencia, dicha entidad inicia su participación en el mantenimiento de las estaciones así como en el control técnico de las mismas mediante labores de acopio informativo y estadístico, limpieza y supervisión del servicio de cada una de las estaciones. El apoyo de la DGSU al sistema de transferencia se fue ampliando a medida que se fue negociando con las diferentes delegaciones y con el mismo sindicato de limpia, lo que se permitió a los vehículos recolectores aplicarse a su actividad fundamental, llegando a usarse las estaciones de una forma regional, es decir, que vehículos de hasta cuatro delegaciones confluyan a una estación. Sin embargo, hasta 1988 ocho



estaciones eran utilizadas para servicio de una sola delegación, lo que implicaba la subutilización de la infraestructura.

A continuación en el cuadro 14 presenta la infraestructura con la que cuenta cada una de las estaciones de transferencia y su estado (oficinas, taller, almacén, sanitario, vigilancia, etc.), además de la inclusión de un programa de mantenimiento.

Cuadro 14. Infraestructura actual de cada una de las estaciones de transferencia.

ESTACIONES DE TRANSFERENCIA	INFRAESTRUCTURA	ESTADO ACTUAL	PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
Álvaro Obregón	Oficinas Administrativas, sanitarios, comedor, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 4 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 80 tons.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Azcapotzalco	Oficinas Administrativas, sanitarios, comedor, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 40 tons.	Malo	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Benito Juárez	Oficinas administrativas, sanitarios, vestidores, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 80 tons.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Central de Abasto	Oficinas administrativas, sanitarios y vestidores, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 80 tons.	Malo	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en



	tons. (la báscula es compartida con la estación Iztapalapa)		las estaciones de transferencia.
Coyoacán	Oficinas Administrativas, sanitarios, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 80 tons.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Cuauhtémoc	Oficinas administrativas, sanitarios, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 40 tons.	Malo	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Gustavo A. Madero	Oficinas administrativas, sanitarios, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 4 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 40 tons. y de 80 tons.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Iztapalapa	Oficinas administrativas, sanitarios y vestidores, comedor, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de	Malo	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en



	80 tons. (la báscula es compartida con la estación Central de Abasto)		las estaciones de transferencia.
Miguel Hidalgo	Oficinas administrativas, sanitarios, vestidores, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Milpa Alta	Oficinas administrativas, sanitarios, comedor, bodega, techumbre, área verde, rampa de un solo acceso, plataforma, 1 tolva, túnel.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Tlalpan	Oficinas administrativas, sanitarios, vestidores, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 80 tons.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.
Venustiano Carranza	Oficinas administrativas, sanitarios, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampa de ingreso y salida, plataforma, 3 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 40 tonns.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.



Xochimilco	Oficinas administrativas, sanitarios, vestidores, bodega, techumbre, estacionamiento, zona de taller, caseta de vigilancia, área verde, acceso, rampas de ingreso y salida, plataforma, 2 tolvas, túnel, despunte, bascula tipo camionera de 40 tons.	Regular	No hay programa de mantenimiento y no se realiza mantenimiento preventivo por falta de recursos financieros, únicamente se llevan a cabo mantenimientos correctivos en función de la disponibilidad de materiales con que cuenta la dependencia y de las necesidades que se van presentando en las estaciones de transferencia.	
------------	---	---------	---	--

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras.

Para completar la información sobre la infraestructura con que cuenta cada una de las estaciones de transferencia cuadro 15 ilustra la maquinaria y equipo que tienen cada una de ellas.

Cuadro 15. Maquinaria y equipo de cada una de las estaciones de transferencia.

Estación de Transferencia	Maquinaria y equipo
Álvaro Obregón	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Azcapotzalco	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Benito Juárez	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Central de Abasto	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Coyoacán	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Cuauhtémoc	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Gustavo A. Madero	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Iztapalapa	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Miguel Hidalgo	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Milpa Alta	No cuenta con maquinaria ni equipo



Tlalpan	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Venustiano Carranza	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.
Xochimilco	Camión de 3.5 toneladas de capacidad y 193 Kw (260 H.P.) de potencia, modelo 2006 o más reciente, equipado con caja de volteo de 4 m3., Cargador frontal compacto modelo 2006 o más reciente de 41.75 Kw (56 H.P.) con llantas macizas.

Fuente: datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

La mayoría de las estaciones de transferencia cuentan con un sistema de extracción de polvos y filtración de aire que se genera en las plataformas, desafortunadamente al paso de los años los extractores han dejado de funcionar por falta de recursos financieros para su mantenimiento.

Actualmente se instaló en la estación de transferencia Benito Juárez el nuevo proyecto que consiste en un "Humidificador-Nebulizador línea HR-300" para reducir el polvo. Los humidificadores se colocan en cada tolva, se operan manualmente y se tiene contemplado colocar dichos equipos en las 12 estaciones de transferencia restantes. El cuadro 16 presenta los sistemas de control ambiental con que cuenta cada una de las estaciones de transferencia.

Cuadro 16. Sistemas de control ambiental en cada una de las estaciones de transferencia.

Estación de Transferencia	Equipo de control ambiental
Álvaro Obregón	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, mural ecológico, área para estacionamiento interno, área verde, Barda perimetral.
Azcapotzalco	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, muros acústicos y térmicos, instalaciones totalmente cubiertas, área para estacionamiento interno, ranuras para descargas múltiples, mural ecológico, áreas verdes.
Benito Juárez	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, mural ecológico, vialidades internas, sistema hidroneumático, áreas verdes, estacionamiento.



Central de Abasto	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones cubiertas de multipanel, vialidades internas para encolamiento, áreas verdes, mural ecológico, sistema hidroneumático, estacionamiento.
Coyoacán	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, mural ecológico, vialidades internas, áreas verdes, estacionamiento.
Cuauhtémoc	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, mural ecológico, área para estacionamiento interno, área verde, Barda perimetral.
Gustavo A. Madero	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, vialidades internas, áreas verdes, mural ecológico, bandas metálicas de recepción.
Iztapalapa	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones cubiertas, vialidades internas para encolamiento, áreas verdes, mural ecológico, sistema hidroneumático, estacionamiento.
Miguel Hidalgo	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, vialidades internas para encolamiento, sistemas hidroneumáticos.
Milpa Alta	Instalaciones totalmente cubiertas, mural ecológico, Barda perimetral.
Tlalpan	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, vialidades internas para encolamiento, áreas verdes, mural ecológico, sistema hidroneumático, estacionamiento.
Venustiano Carranza	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, vialidades internas, áreas verdes, mural ecológico, estacionamiento.
Xochimilco	Sistema de extracción de polvos y filtración de aire, instalaciones totalmente cubiertas, vialidades internas, áreas verdes, patio de maniobras para encolamiento, mural ecológico, estacionamiento.

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

Para finalizar con la parte de infraestructura los cuadros 17 y 18 presentan el número de personal que labora en cada una de las estaciones de transferencia, así como el costo total por año de las 13 estaciones de transferencia.



Cuadro 17. Personal que labora en cada uno de las estaciones de transferencia.

Estación de Transferencia	Personal que labora en cada estación
Álvaro Obregón	121
Azcapotzalco	102
Benito Juárez	65
Central de Abasto	119
Coyoacán	101
Cuauhtémoc	82
Gustavo A. Madero	93
Iztapalapa	101
Miguel Hidalgo	63
Milpa Alta	10
Tlalpan	77
Venustiano Carranza	69
Xochimilco	58

Cuadro 18. Costo de operación por año de las 13 estaciones de transferencia.

COSTO DE OPERACIÓN		
2011	2012	2013 A SEPTIEMBRE
IMPORTE	IMPORTE	IMPORTE
555,472,719	684,640,691	686,403,327

Los cuadros 19 y 20 muestran la capacidad instalada de cada una de las estaciones de transferencia, así como la cantidad de residuos que se recibieron en cada estación de los últimos 3 años.



Cuadro 19. Capacidad Instalada de Estaciones de Transferencia

Estación	Capacidad	Unidad
Álvaro Obregón	1,250.00	TON /DIA
Azcapotzalco	704	TON /DIA
Benito Juárez	310	TON /DIA
Central de Abasto	950	TON /DIA
Coyoacán	1,500.00	TON /DIA
Cuauhtémoc	1,100.00	TON /DIA
Gustavo A. Madero	1,950.00	TON /DIA
Iztapalapa	1,250.00	TON /DIA
Milpa Alta	100	TON /DIA
Miguel Hidalgo	750	TON /DIA
Tlalpan	350	TON /DIA
Venustiano Carranza	700	TON /DIA
Xochimilco	700	TON /DIA
Total	11,614.00	TON /DIA

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

Los datos proporcionados son los transferidos por las estaciones de transferencia, ya que esta área no cuenta con la infraestructura suficiente para realizar el pesaje de los camiones recolectores que ingresan depositan sus desechos en cada estación de transferencia por lo que se proporciona la información que sale de cada estación de transferencia y planta de selección hacia los diferentes sitios de disposición final.



Cuadro 20. Cantidad de residuos transferidas a la estaciones de transferencia del 1 de enero de 2011 al 30 de septiembre de 2013, provenientes de los programas de separación.

Origen	Total 2011, 2012 (30 Sept. 2013)		
	Inorgánicos	Orgánicos	Total
Álvaro Obregón	644,560.35	195,960.84	840,521.19
Azcapotzalco	643,795.27	123,256.26	767,051.52
Benito Juárez	261,046.25	87,781.21	348,827.46
Central de Abastos	661,523.43	267,404.87	928,928.30
Coyoacán	738,007.96	290,373.51	1,028,381.47
Cuauhtémoc	540,147.78	95,202.19	635,349.97
Gustavo A. Madero	423,024.97	147,829.87	570,854.84
Iztapalapa	857,377.66	290,834.31	1,148,211.98
Milpa Alta	39,181.50	18,006.24	57,187.74
Miguel Hidalgo	383,457.66	80,884.40	464,342.06
Tlalpan	236,086.53	114,626.69	350,713.22
Venustiano Carranza	350,541.67	138,192.71	488,734.38
Xochimilco	251,873.14	91,706.32	343,579.46
Total	6,030,624.17	1,942,059.42	7,972,683.59

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

A continuación se presenta el ingreso de residuos a las estaciones de transferencia por particulares, cuadro 21.



Cuadro 21. Ingreso de Residuos Sólidos por Particulares

Estación de Transferencia	Residuos Inorgánicos				
	2011	2012	sep-13	Total	
Álvaro Obregón	665.149	585.61	426.351	1,677.11	
Azcapotzalco	9,136.08	7,558.04	6,336.20	23,030.32	
Benito Juárez	119	117	112	348	
Central de Abasto	76.107	123.905	149.037	349.049	
Coyoacán	5,039.65	4,753.76	3,955.17	13,748.57	
Cuauhtémoc	1,004.67	1,190.61	1,224.56	3,419.84	
Gustavo A. Madero	1,481.85	427.846	1,135.78	3,045.47	
Tlalpan	60.654	87.301	53.032	200.987	
Venustiano Carranza	149.248	0	0	149.248	
Xochimilco	49.755	10.936	0	60.691	
Total	17,782.16	14,855.00	13,392.12	46,029.29	

Fuente: Datos proporcionados por la Secretaría de Obras y Servicios.

Finalmente es conveniente señalar que las 13 estaciones de transferencia son eficientes ya que reciben a todos los vehículos recolectores de la ciudad de México con un tiempo de espera desde que ingresa hasta que sale de 15 minutos mínimo y 37 minutos como máximo. Se podría mejorar la operación si se contara con los siguientes elementos:

- Contar con el parque vehicular completo (tractos y cajas) y debido a que la mayoría de cajas ya cumplieron su vida útil y constantemente se encuentran en taller dificulta la operación en las estaciones de transferencia, generando encolamientos de los vehículos delegacionales.
- Un mantenimiento oportuno ya sea preventivo y/o correctivo a las instalaciones permitiría dar un mejor servicio a los recolectores de las 16 delegaciones políticas.



Transferencia de los residuos orgánicos

El flujo de los RO domiciliarios comienza con su generación en los domicilios y su recolección por vehículos (algunos con tolvas verdes), tal acción se viene realizando desde el reinicio del Programa de Separación en el Origen en el 2011 de manera regular los días martes, jueves y sábado. Los residuos recolectados en cada delegación son transferidos a determinadas ETs que se asignan por delegación (figura 13).

Únicamente para el caso de las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco, se transfieren los RO en diferentes secciones de la ET de Iztapalapa; la sección I recibe los RO de la delegación Iztapalapa y la sección II recibe los RO de la delegación Iztacalco y la fracción que es generada en la CEDA

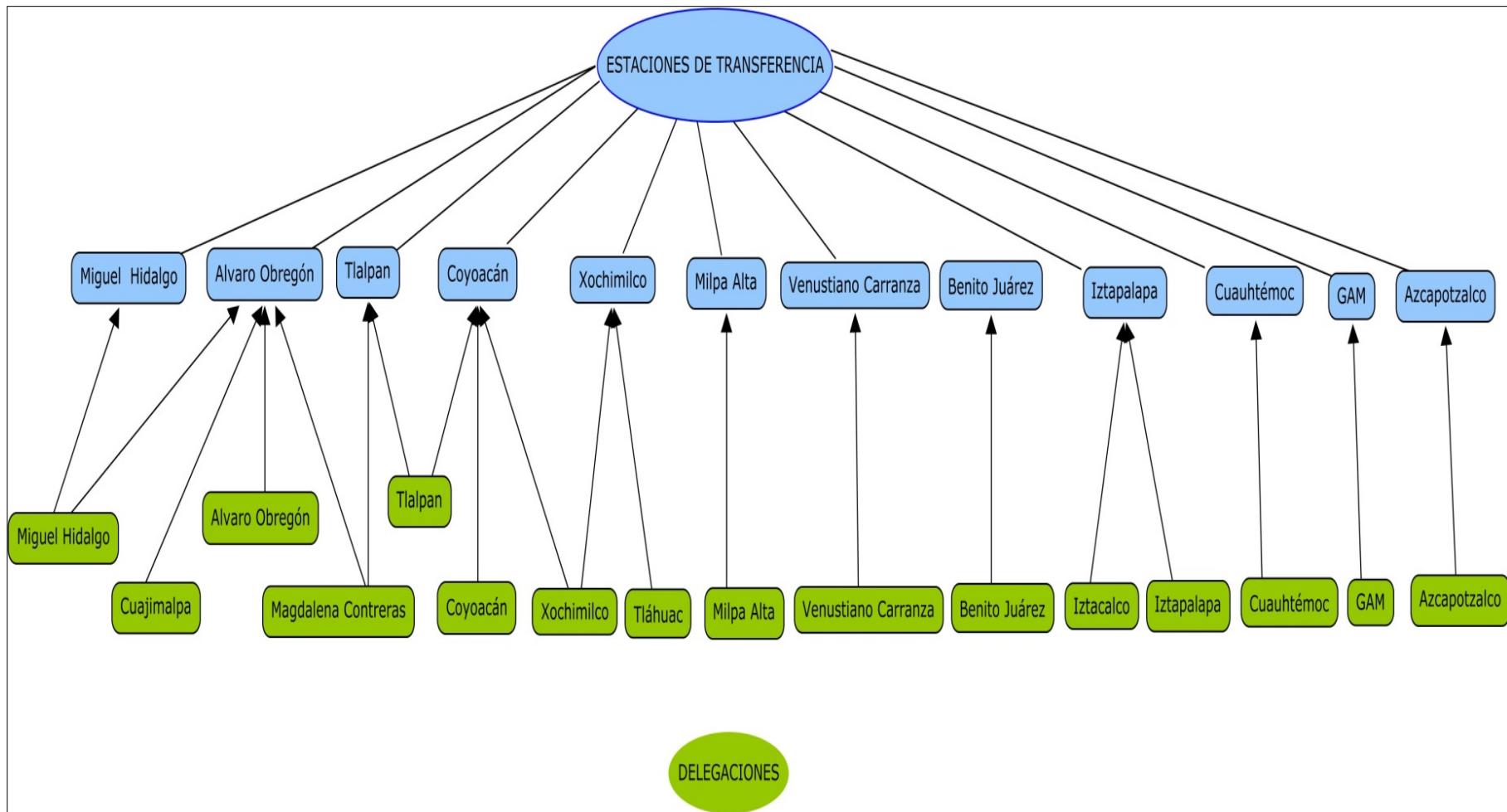


Figura 15. Flujo de los residuos orgánicos domiciliarios

Fuente: Galván L.V., 2014



PLANTA DE COMPOSTA

Actualmente el único método de tratamiento para los RO con que cuenta el Distrito Federal es el "composteo". El Distrito Federal tiene 9 plantas de composteo, estas plantas se encuentran localizadas en las siguientes delegaciones: Álvaro Obregón, Cuajimalpa, Iztapalapa y Xochimilco, las cuales cuentan con una planta de composteo, mientras que Milpa Alta posee 4 plantas. Además, en el área federal del Lago de Texcoco, en la sección IV del relleno sanitario Bordo Poniente, se encuentra la planta de composta Bordo Poniente (PCBP) cuya capacidad de ingreso de residuos es mucho mayor a la suma de las capacidades de las otras plantas ya mencionadas. Para el año 2010, éstas plantas en conjunto recibían una cantidad aproximada de 103.75 toneladas diarias de RO (dato calculado a partir de información encontrada en: López, 2010). Para el año 2012, la cantidad diaria ingresada a la PCBP aumentó dramáticamente a aproximadamente 2,500 ton/diarias (dato proporcionado por la DGSU del DF) lo cual correspondería a un 44.17 % (dato estimado a partir de información proporcionada por la SMA) del total de RO generados en el Distrito Federal. Tal aumento considerable de los RO ingresados a la PCBP, ocasionó problemas de operatividad en el manejo de estos residuos.

La cantidad restante de los RO que no es ingresada a las plantas de composta, es enviada a los SDF ubicados en el Estado de México y no es aprovechada para la producción de ningún tipo de producto valorizable. Esta materia orgánica se degrada en estos sitios por la acción microbiológica, química y física, proceso conocido como digestión anaerobia. El producto de esta descomposición es una mezcla gaseosa compuesta en su mayoría por gas metano y bióxido de carbono, conocida como biogás. Tanto el metano como el bióxido de carbono son considerados gases de efecto invernadero (GEIs) que contribuyen al calentamiento global del planeta. Este biogás en la mayoría de los SDF en México, es sólo venteados a la atmósfera sin ningún tipo de control y tratamiento.

Con el inicio del programa de separación en el origen de los RSU, la cantidad de RO separados ha aumentado, de continuar en marcha esta separación, favorecerá el aprovechamiento de esta



fracción de manera óptima sólo si se lleva a cabo un manejo eficiente de esta. A continuación se presentan las características de la planta de composta ubicada en Bordo Poniente.

Listado de información requerida de la planta de composta

Nombre del responsable:	Rosalío Nava Santillán
Cargo:	Director de Transferencia y Disposición Final
Teléfono y Correo Electrónico:	5515-2546 y 5515-0247 Ext. 141; rnava1971@hotmail.com
Firma del Responsable:	

1. Ubicación incluyendo coordenadas UTM y geográficas

La planta de composta de Bordo Poniente se localiza en el Km 2.1 de la Autopista Peñón Texcoco, Zona Federal Ex Lago de Texcoco.

Instalación	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM	
	Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
Planta de composta Bordo Poniente	19°27'35.81"N	99° 1'3.24"O	19.459947°	-99.017568°

Datos del responsable de la planta (nombre, cargo, teléfono, correo electrónico, domicilio)

Nombre: Rosalío Nava Santillán

Cargo: Director de Transferencia y Disposición Final

Teléfono: 5515-2546 y 5515-0247 Ext. 141

Correo electrónico: rnava1971@hotmail.com

Domicilio: Av. Pról. San Antonio 423, Col. Carola, C.P. 01180 Del. Álvaro Obregón

Superficie del predio

La planta de composta tiene 30 hectáreas de superficie.

Año en que inicio operaciones

En esta etapa la planta de composta inicio operaciones en el año 2011.

Horario de operación

Lunes a sábado: 7:00 a 21:00 hrs.

Domingos y días festivos: 8:00 a 16:00 hrs.

Infraestructura con la que cuenta y su estado (oficinas, taller, almacén, sanitario, vigilancia, etc.) incluir programa de mantenimiento de la planta.

La planta de composta de Bordo Poniente cuenta con las siguientes instalaciones:

- Oficinas
- Sanitarios y vestidores
- Comedor
- Estacionamiento oficinas
- Nave industrial mantenimiento menor y neumáticos
- Estacionamiento de Maquinaria
- Almacén
- Caseta de vigilancia

Oficinas

La zona de oficinas de la planta de composta cuenta con un área de 100 m², en este módulo se agrupan las oficinas, los sanitarios y vestidores y el área de comedor.

El área de oficinas está compuesta por una oficina del Jefe de Unidad Departamental de Planta de Composta, una oficina administrativa de recursos materiales, una oficina de control de ingresos y

salida del material, una oficina de control de proceso, un sanitario para personal de oficinas y sala de juntas, además se cuenta con una oficina de recursos humanos donde se realiza la firma del control de asistencia del personal.

Sanitarios y vestidores

Para el servicio de sanitarios y vestidores se cuenta con instalaciones insuficientes para el personal que labora en la planta

1 W.C. y vestidores para 18 mujeres

3 W.C. y vestidores para 55 hombres

Comedor

Se asignó un área de 20 m² para funcionar como comedor, esta zona se encuentra en el módulo de oficinas

Estacionamiento oficinas

Se cuenta con un área de estacionamiento para 12 vehículos y un camión de pasajeros para el personal de la planta de composta

Nave industrial mantenimiento menor y neumáticos

El área techada para mantenimiento menor y reparación de neumáticos cuenta con una superficie de 600m²

Estacionamiento de Maquinaria

Se asignó un área de 2,772 m² para estacionar la maquinaria de la planta de composta esta zona está cercana a la caseta de vigilancia para su resguardo.

Almacén

El área para almacén es una bodega techada y cerrada con muros la cual cuenta con una superficie de 264 m²



Casetas de vigilancia,

La caseta de vigilancia cuenta con una superficie de 2 m² sin sanitario y se ubica en el acceso principal de la planta

Descripción del proceso o sistema de compostaje (incluyendo plano, diagrama de bloques, cantidades, fotografías, etc.)

Actualmente, en la Planta de Composta de Bordo Poniente (PCBP) la Fracción Orgánica de los Residuos Sólidos Urbanos (FORSU) es procesada en pilas extendidas, aquí los desperdicios orgánicos provenientes principalmente de los hogares y mercados son molidos y se colocan directamente junto con los restos de poda. Este procedimiento se ha ido modificando con base en las experiencias y aprendizajes diarios, por el personal responsable de la planta.

La pila se forma con residuos orgánicos y de poda. La mezcla que actualmente se realiza está compuesta en un 60% de residuos orgánicos (restos de comida domiciliarios y de mercados, principalmente), 20% de residuos forestales (poda de árboles) y 20% del material de rechazo (de la criba rotatoria), los volúmenes de esta mezcla son aproximados.

La operación de la PCBP debe cumplir los procedimientos establecidos para lograr los objetivos de realizar las actividades de la operación ordenada de todas sus áreas de trabajo y con ello evitar la acumulación de FORSU.

Es conveniente comentar que el hecho de realizar volteos esporádicos en el material almacenado, ha favorecido reducir la humedad y evitar el surgimiento de un proceso anaerobio. Esta experiencia debe tomarse en cuenta para el desarrollo y control de procesos futuros.

De manera general, en la planta de composta están bien definidos cuatro subprocesos para su operación (figura 16):

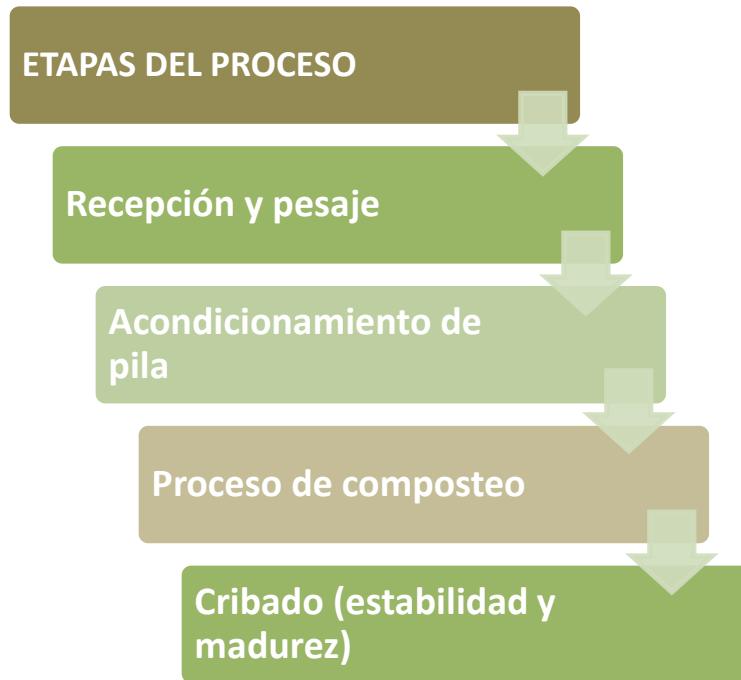


Figura 16. Etapas del proceso en la planta de composta

Recepción y pesaje

Se inicia con la llegada de los vehículos de transferencia al complejo de Bordo Poniente, donde está ubicada la Planta de Composta. Los vehículos de transferencia llegan a la caseta de vigilancia de la planta, en donde se les indica su zona de descarga; el vehículo es conducido a la báscula anexa a la planta, para registrar el peso de la unidad. Se imprime el registro en el ticket que le fue proporcionado al operador en la estación de transferencia.

El vehículo ingresa a la planta de composta en donde el personal de recepción determina si el material contenido corresponde a residuos orgánicos o a poda. Si corresponde al primer caso, el producto es llevado a un sitio contiguo (a las pilas de proceso) donde se descarga el material que después será triturado. Si el material recibido contiene residuos orgánicos domiciliarios, el vehículo es dirigido al patio donde se colocan en las pilas de tratamiento, acomodando la caja de forma tal, que al descargar se vaya construyendo la pila para molienda.



Terminada la descarga, el vehículo de transferencia es conducido nuevamente a la báscula, en donde se pesa la unidad sin la carga (tara) registrándose el nuevo peso en el ticket antes mencionado.

Para el caso de los vehículos que transportan restos de animales provenientes de las Delegaciones, se sigue el mismo procedimiento de pesaje y adicionalmente se recibe la responsiva correspondiente de que no se entregaron residuos catalogados como peligrosos.

El ticket es entregado al personal de recepción por el operador del tracto camión, quien entrega el ticket al área de registro. En ésta última se registra y guarda la información para su análisis final. La información de los pesajes de las cajas de transferencia es procesada por la empresa prestadora de servicio TRANSILMEX, que es la encargada de validar el peso de las cajas de transferencia, con el fin de que se preparen las facturas correspondientes para hacer el pago a los transportistas. El tener contratado un servicio para el control técnico del pesaje implica que la facturación y el transporte por terceros, obliga a que los pesos del ingreso de la FORSU a la planta de composta sean confiables ya que continuamente son auditados por los órganos de control interno del GDF.

En la recepción de poda se observó que generalmente llegan pedazos de troncos de palmera además de tallo de hojas de plátano que provienen de los mercados de Jamaica y la Merced los cuales difícilmente pueden ser molidos por su alto contenido de fibra. Por otro lado, si no se respeta el tamaño sugerido de los residuos de poda, éstos tienden a obstruir los mecanismos de descarga ocasionando un retraso de hasta dos horas y un uso excesivo de maquinaria, lo que indudablemente aumenta el costo del proceso. Además, se observa que si el peso de las unidades sobrepasa su capacidad de carga, dañan los patios originando oquedades. En la figura 17 se esquematiza el diagrama de flujo del proceso de recepción y pesaje de la FORSU.

RECEPCIÓN Y PESAJE

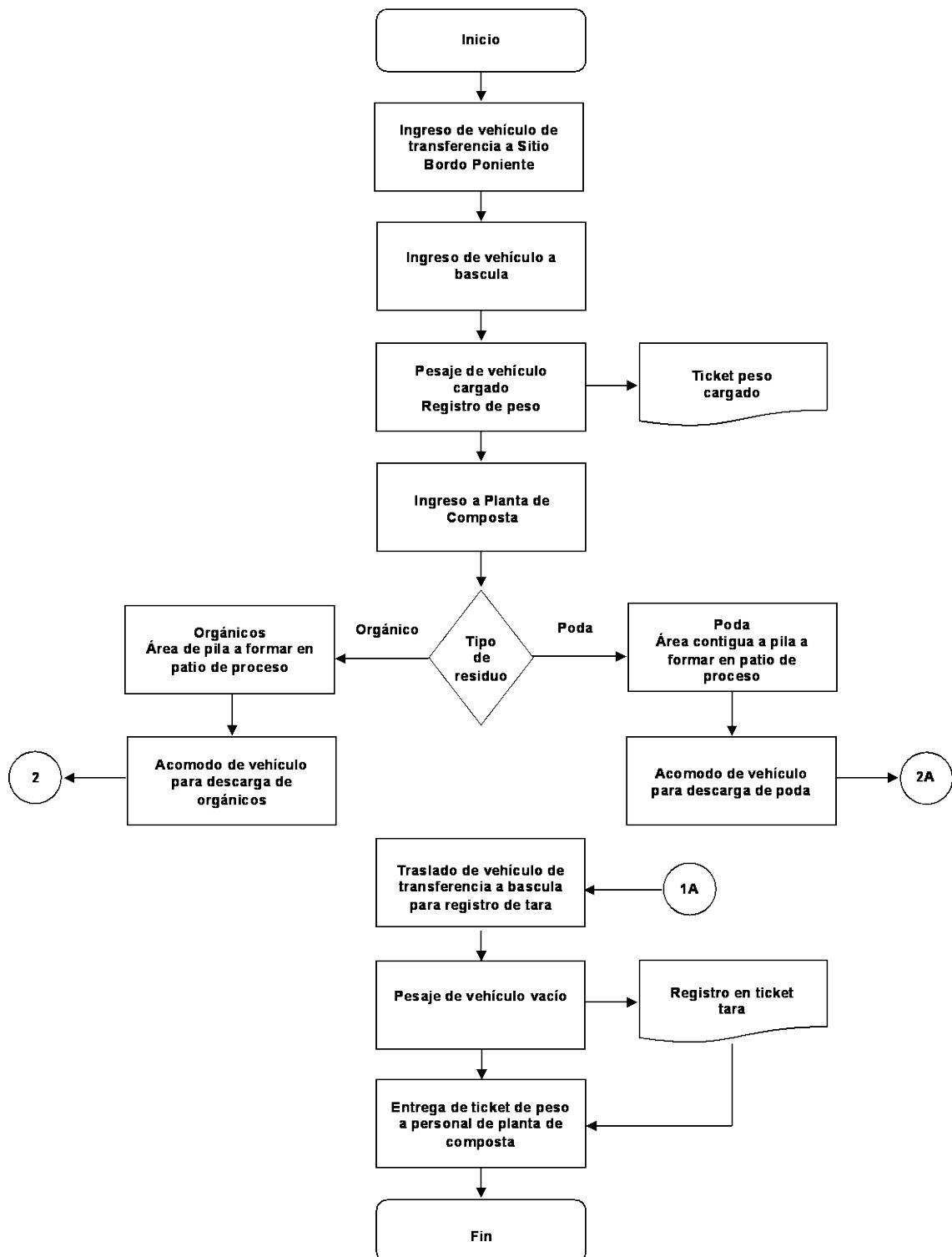


Figura 17. Diagrama de flujo de recepción y pesaje de la FORSU en la PCBP



Acondicionamiento de pilas

Se cuenta con dos fuentes de material orgánico biodegradable para la constitución de las pilas, una de ellas es el producto de la poda y la otra es la materia orgánica de origen domiciliario, ambas pueden ser tratadas simultáneamente o con algún desfase impuesto por el arribo de los materiales, ya que éstas no llegan simultáneamente ni en las proporciones requeridas, por lo que hay necesidad de almacenar, principalmente la poda.

Habiéndose descargado la FORSU de restos de alimentos, inmediatamente interviene el personal de separación, el cual se dedica a extraer materiales que pueden dañar las muelas de los molinos, tales como trozos de metal, troncos muy grandes, piedras, entre otros; ésta actividad se realiza a nivel de piso, lo cual representa mayor desgaste físico del personal de limpieza.

Se procede a la molienda mediante un molino de martillos móviles, el cual es alimentado por un mini cargador (BobCat) con la participación de personal de separación, ya que en esta etapa aún se encuentran materiales indeseables para la molienda. El producto de poda que fue descargado, también es objeto de revisión por parte del personal de separación, con el fin de extraer el material que pueda dañar las muelas del molino o las cuchillas de la astilladora, por lo que se encarga de retirar piedras, troncos y ramas que exceden el tamaño permitido, además de vidrio, fierro y otros residuos inorgánicos que puedan interferir en el proceso.

Una vez separados los materiales orgánicos indeseables por su gran tamaño, éstos son seccionados mediante motosierras u otras herramientas. El material con tamaño adecuado para la molienda, es tomado con un minicargador que tiene uñas industriales y es depositado en el molino, al cual se le coloca una criba para obtener astillas de 15 cm como máximo. Simultáneamente en este proceso se incorpora en la molienda, el material de rechazo proveniente del trommel, formando así un montón de "astilla".

Terminado el proceso de molienda, la astilla se carga en camiones o se transporta con un payloader, dependiendo de la distancia, a las pilas en formación. Con la incorporación de las dos fuentes de

materiales, se conforma la pila, perfilándola y rematándola. Una vez lista la pila se da de alta en el registro para su posterior seguimiento.

Las actividades de limpieza son indispensables para realizar la molienda sin dañar los equipos, sin embargo, al realizarla en piso, existe el riesgo de que algún objeto no sea retirado y esto conlleve a daños y paros técnicos consecuentes; sin duda, realizar esta actividad en bandas mecanizadas lograría una alta eficiencia. En la figura 18 se resume el procedimiento de acondicionamiento de las pilas.

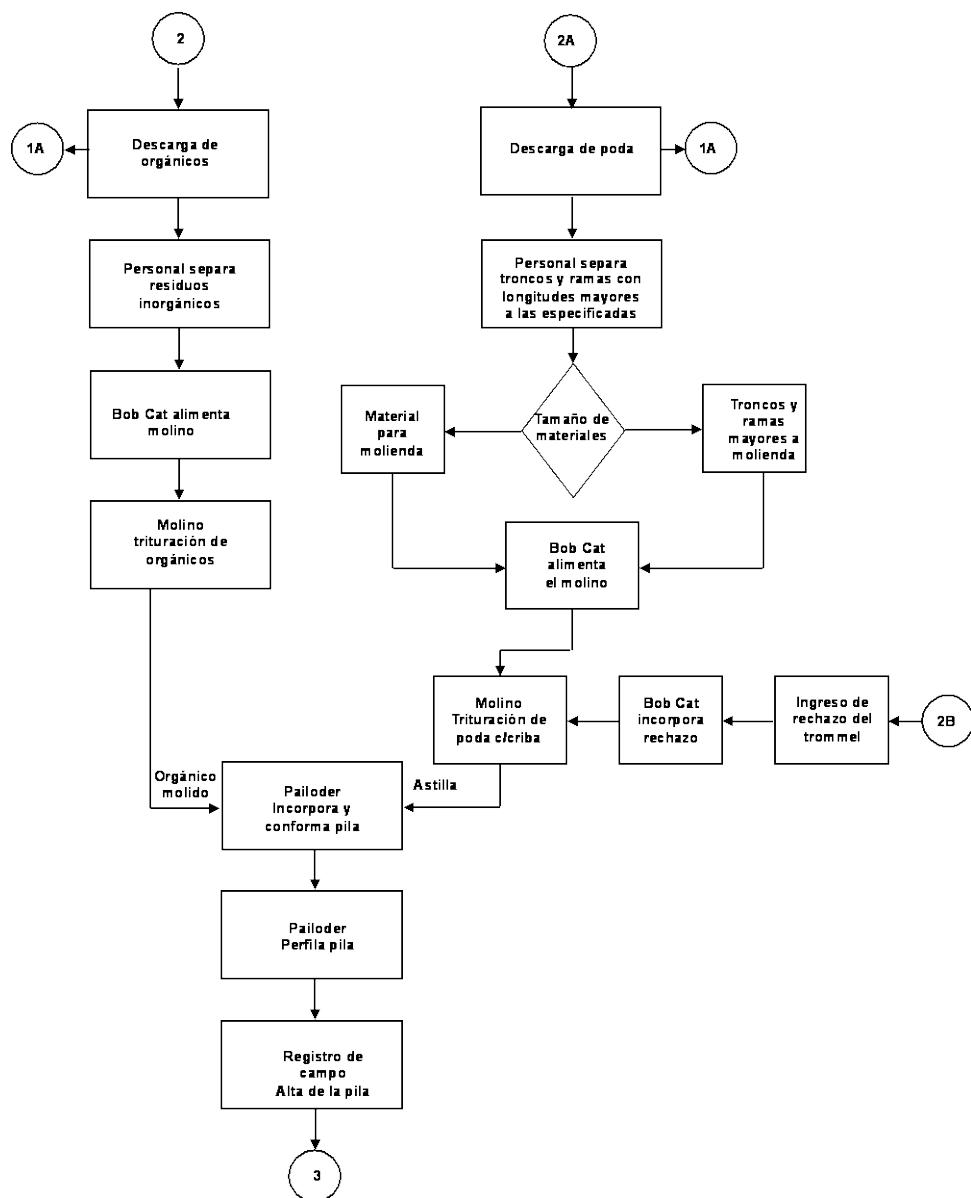


Figura 18. Diagrama de flujo del acondicionamiento de las pilas en la PCBP

Proceso de composteo

Con el objeto de mezclar el material se procede a pasar la volteadora a la pila perfilada; dependiendo de las características del terreno, se emplea la volteadora 4X4 o la volteadora lateral.

Se inicia con el control diario de monitoreo, con el registro de temperatura en cinco puntos de la pila las cuales tienen una longitud aproximada a 100 m, además, se calcula el volumen de la pila con el fin de realizar un seguimiento del comportamiento del volumen en el tiempo del proceso.

Derivado del registro diario de la temperatura en cada pila se obtiene un valor promedio, con base en ello se determinan las acciones que deben tomarse sobre cada pila. En este escenario se pueden dar dos situaciones: primero, que la temperatura sea baja y haya necesidad de aumentarla o si ésta es alta sea necesario disminuirla, lo cual depende, por supuesto, de la fase en la que se encuentre cada una de las pilas.

Las acciones a tomar se resumen de la siguiente manera: si la temperatura no aumenta o desciende se puede remoler la pila, con el objeto de disminuir el tamaño de la partícula, o voltear la pila con el objeto de introducir más oxígeno al sistema y que los microorganismos no sufran por ausencia del mismo; también se usa aire comprimido el cual se aplica con un compresor móvil. En caso de que la temperatura ascienda rápidamente a valores críticos, entonces se emplea agua para bajar rápidamente la temperatura.

El agua es transportada de las plantas de lixiviado, que son operadas por la Subdirección de Transferencia, sin embargo, el volumen disponible no es suficiente, razón por la cual el diseño del drenaje perimetral de la planta prevé poder contar con lagunas de regulación para recuperar los escurrimientos provenientes de la fracción orgánica.

En función del desarrollo de la pila, la calidad del proceso, basado en el monitoreo diario de la temperatura, se determina si la pila continúa con el proceso o se reinicia; pero si presenta olor a tierra mojada, color café oscuro y no se identifican fracciones de sus componentes originales

(excepto astillas de madera), entonces mediante camiones de volteo, se pasa la pila a la zona de almacenamiento para su cribado. En la figura 19 se presenta un diagrama descriptivo del proceso de composteo.

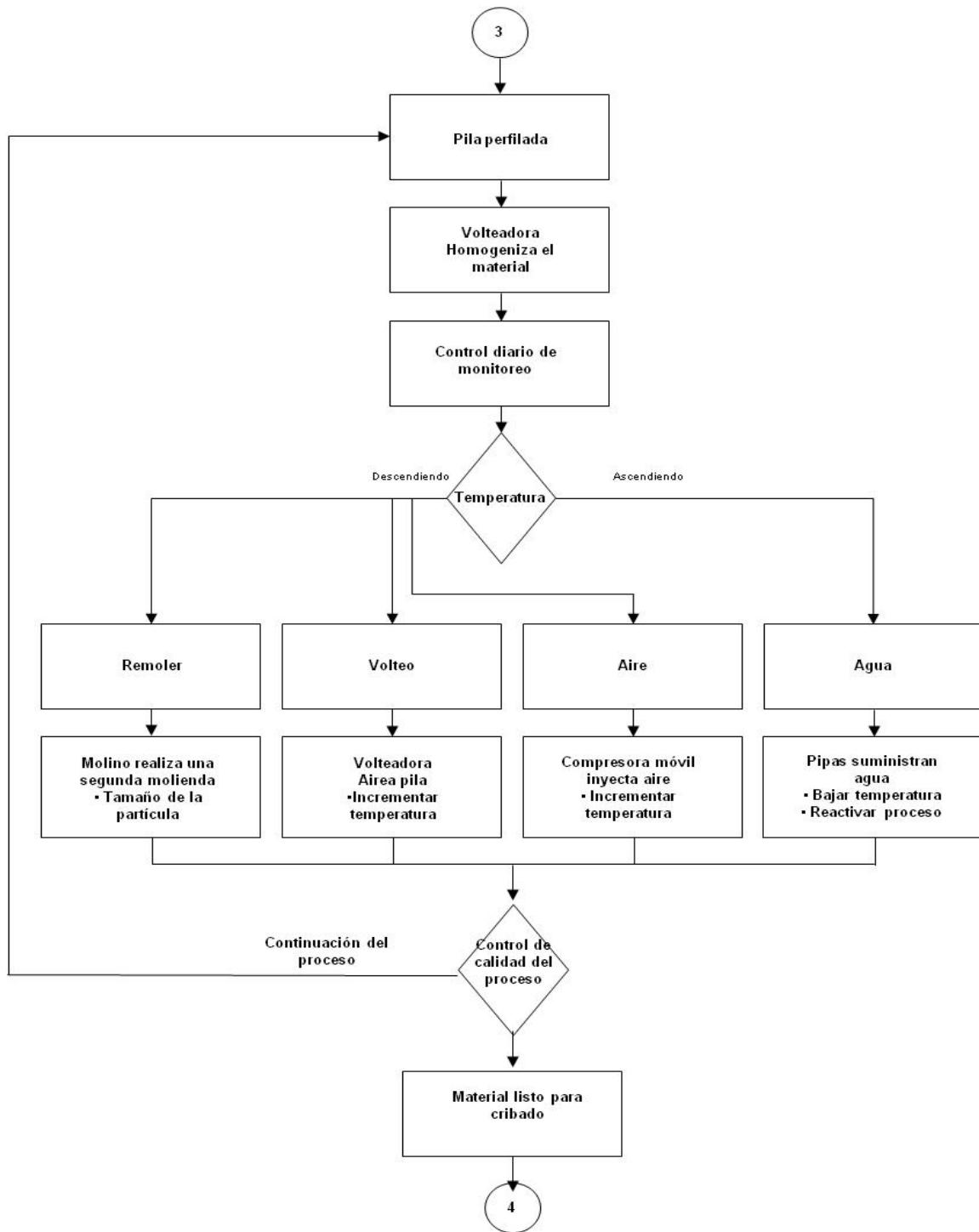


Figura 19. Diagrama descriptivo del proceso de composteo



Cribado

Es importante considerar que el composteo es un proceso continuo y que no hay un tiempo establecido entre el composteo terminado y la primera fase de saneamiento. Varios operadores de composta consideran que el proceso de compostaje está completo cuando el material se seca y la cantidad de humedad alcanza a ser de 30 a 35%, pero aunque el material podría parecer estable, éste aún no está maduro.

Para uso agrícola, el tiempo de saneamiento puede ser mínimo, en cambio éste es más largo cuando se destina para uso hortícola o bien para la venta al público en general. Cabe señalar que el proceso de saneamiento largo es de gran ayuda para estabilizar el material, es importante que haya suficiente humedad en el material saneado de modo que el producto pueda también estabilizarse. Las investigaciones realizadas han demostrado que el saneamiento de la composta provee de una mayor resistencia a las enfermedades de las plantas en crecimiento, que una composta inmadura.

El material estibado mediante un payloader en la zona de almacenamiento, se mueve junto al área de cribado, en la cual están los trommel, éstos son alimentados con un payloader de mediana capacidad y funcionan regulando su velocidad con base en la humedad del producto. El trommel produce por un lado composta cribada y por otro el rechazo. La composta cribada se estiba mediante un payloader; el rechazo está constituido por fibras y fragmentos de material que no fueron aceptados por tener un tamaño mayor al de la criba. La composta estibada es conducida mediante camiones al área de almacenamiento y maduración y el rechazo es nuevamente reincorporado al proceso.

La composta ya madura tiene a su vez dos vías para su empleo: la primera comprende la entrega directa a granel a camiones volteo o góndolas, las cuales fueron previamente lavadas, trasladándolas a la báscula para el peso del material cargado y la segunda es el embolsado de composta, ambas vías entregarán la documentación y tickets al área de registro para el control administrativo. En la Figura 20 se esquematiza el proceso de cribado del producto terminado.

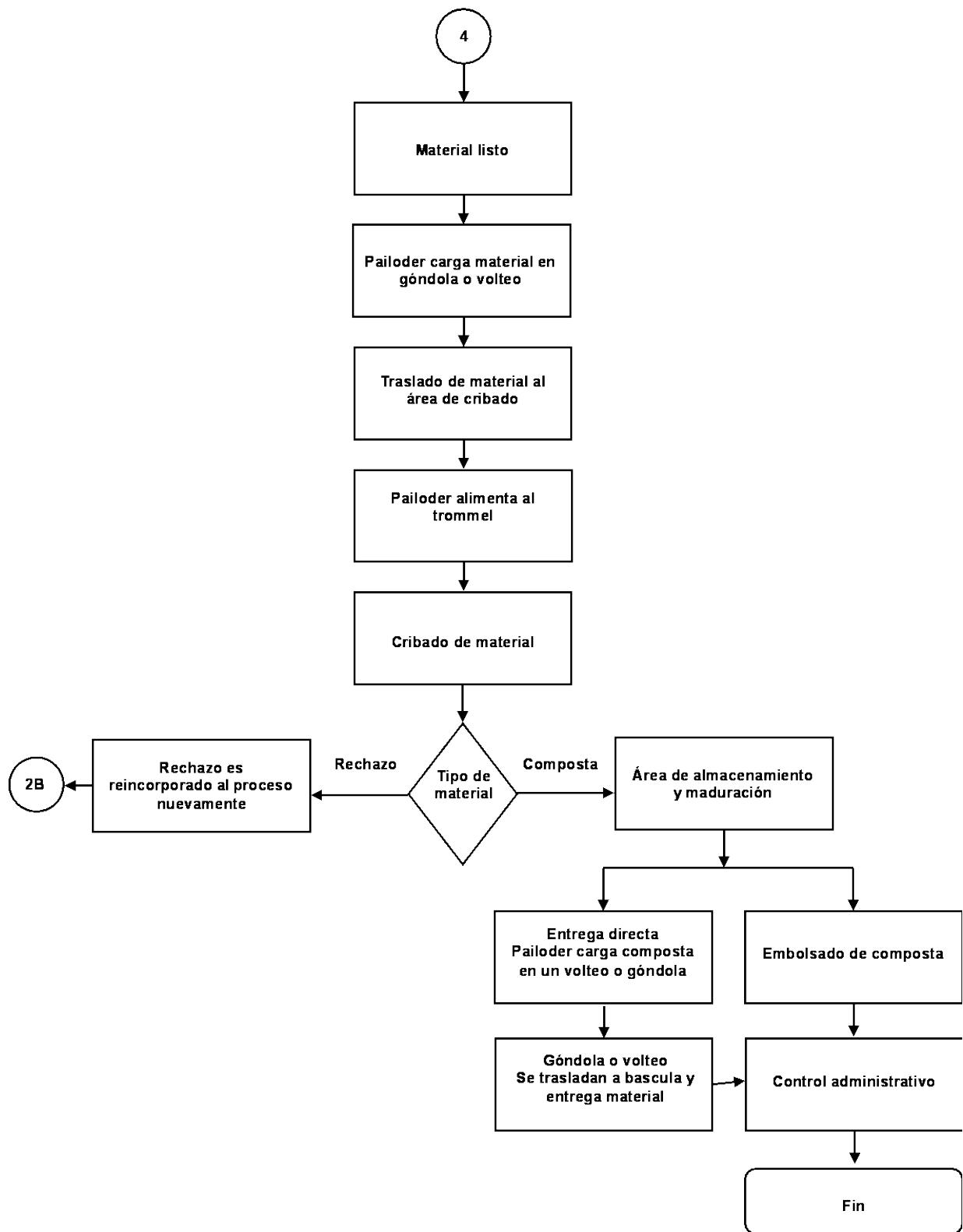


Figura 20 Diagrama de flujo del proceso de cribado del producto terminado

Personal que labora en la planta

Categoría	Cantidad
Estructura	2
Honorarios	1
Base	7
Eventual	58
Total	68

2. Costos de operación (incluyendo personal, insumos, mantenimiento, etc.)

Conceptos	Costo por jornada	Toneladas promedio de Residuos	Costo por tonelada
Personal	\$15,727.45	2,308	\$6.81
Maquinaria	\$107,918.46	2,308	\$46.76
Combustible	\$12,569.94	2,308	\$5.45
Insumos	\$1,342.47	2,308	\$0.58
Mantenimiento	\$1,369.86	2,308	\$0.59
Prestación de servicios	\$122,151.45	2,308	\$52.93
Subtotal			\$113.12
Indirectos	15%		\$16.97
Costo de tratamiento de residuos orgánicos por tonelada			\$130.09

Capacidad instalada para producir composta (Ton/día)

La capacidad instalada de la planta de composta es para dar tratamiento a 2,500 toneladas por día de residuos orgánicos y producir 480 toneladas de composta por día.

Producción de composta (Ton)

Mes	2011	2012	2013	Suma
	Ton	Ton	Ton	
Enero	1,279	17,497	12,190	30,965
Febrero	1,323	13,573	10,801	25,698
Marzo	4,018	15,832	9,978	29,827
Abril	4,669	13,760	10,648	29,077
Mayo	5,421	16,146	11,155	32,722
Junio	8,316	15,328	11,391	35,034
Julio	14,474	15,127	12,350	41,950
Agosto	15,412	14,907	12,413	42,731
Septiembre	14,427	13,840	11,706	39,973
Octubre	16,183	13,745	8,973	38,902
Noviembre	16,194	5,878		22,071
Diciembre	14,343	11,194		25,537
Suma	116,057	166,827	111,605	394,489

3. Usos o aplicaciones de la composta (describir cantidades y destinos)

2012

DESTINO		Ton
1	DLIU SLUMAV	11,813
2	JAVIER SENOSIAIN AGUILAR	8
3	ORIÓN PRODUCTOS INDUSTRIALES S.A. DE C.V.	5
4	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHAPINGO	9
TOTALES		11,836

2013

DESTINO		Ton
1	DLIU SLUMAV	10,031
2	COL. CHAPULTEPEC DEL. M. HIDALGO LOPE DE VEGA	7
3	JAVIER SENOSIAIN AGUILAR	5



4	FES ARAGON	2
	TOTALES	10,044

4. Características de los residuos que ingresan y sus orígenes (describir cantidades por orígenes)

Mes	2011			2012			2013			Total ton
	Org	Poda	Total	Org	Poda	Total	Org	Poda	Total	
Enero	5,453	1,207	6,660	88,469	2,659	91,129	60,857	2,630	63,487	161,276
Febrero	5,151	1,740	6,891	68,590	2,105	70,695	53,839	2,418	56,257	133,842
Marzo	19,206	1,719	20,925	80,285	2,172	82,457	49,379	2,590	51,970	155,351
Abril	23,059	1,257	24,316	69,762	1,905	71,667	52,487	2,974	55,461	151,444
Mayo	26,132	2,101	28,233	81,686	2,408	84,095	54,760	3,340	58,100	170,428
Junio	40,406	2,904	43,310	76,756	3,077	79,833	55,784	3,544	59,328	182,471
Julio	71,060	4,323	75,383	75,812	2,975	78,787	59,828	4,493	64,321	218,491
Agosto	75,566	4,704	80,270	74,787	2,851	77,638	60,366	4,285	64,650	222,559
Septiembre	70,082	5,059	75,141	69,573	2,512	72,086	57,151	3,817	60,968	208,195
Octubre	80,203	4,086	84,289	68,910	2,681	71,590	43,538	3,195	46,733	202,612
Noviembre	81,504	2,838	84,342	29,222	1,390	30,612				114,954
Diciembre	72,987	1,714	74,701	56,791	1,513	58,304				133,005
Suma	570,809	33,652	604,461	840,645	28,247	868,892	547,989	33,286	581,275	2,054,628

5. Cantidad de residuos sólidos que provienen de los programas de separación y que son ingresados al proceso

Delegación	2011	2012	2013	Total
Álvaro Obregón	56,404	88,073	59,375	203,852
Azcapotzalco	31,924	58,302	34,349	124,575
Benito Juárez	31,478	35,823	22,804	90,105
Coyoacán	89,353	122,635	88,036	300,024
Cuauhtémoc	29,871	41,671	25,997	97,539
Gustavo A. Madero	38,090	64,652	49,080	151,821
Iztapalapa	88,418	127,258	85,957	301,632
Miguel Hidalgo	22,745	35,444	22,650	80,840
Milpa Alta	6,398	6,378	5,914	18,690
Tlalpan	35,177	47,579	35,225	117,981



Delegación	2011	2012	2013	Total
Venustiano Carranza	43,670	58,355	41,654	143,679
Xochimilco	25,911	37,849	30,814	94,574
Planta San Juan de Aragón	34,154	6,056		40,210
Central de Abasto	70,868	125,741	79,420	276,029
Planta Bordo Poniente		2,448		2,448
Planta de Santa Catarina		10,628		10,628
Total	604,461	868,892	581,275	2,054,628

6. Parámetros de calidad de los productos y forma de monitoreo (incluyendo fotografías de los productos)

7. Principales problemáticas enfrentadas en la operación y aplicación de la composta

La operación se dificulta en la época de lluvias por las inundaciones.

La composta es un producto nuevo del que requiere un programa intensivo de difusión para lograr su comercialización.

8. Proyectos que tienen considerados desarrollar en el inmediato, mediano y largo plazo y sus costos aproximados

Adecuación de las instalaciones de la planta de selección para su incorporación a la planta de composta en las áreas de molienda, cribado y sistema de transporte por bandas hacia los patios de maduración. Costo aproximado \$40,000,000.

PLANTAS DE SELECCIÓN

Listado de información de las Plantas de Selección

1 . Ubicación incluyendo coordenadas UTM y Geográficas.

Coordenadas UTM: 19° 27' 37.30" N ; 99° 03' 30.19" O (Nave Modulo II)

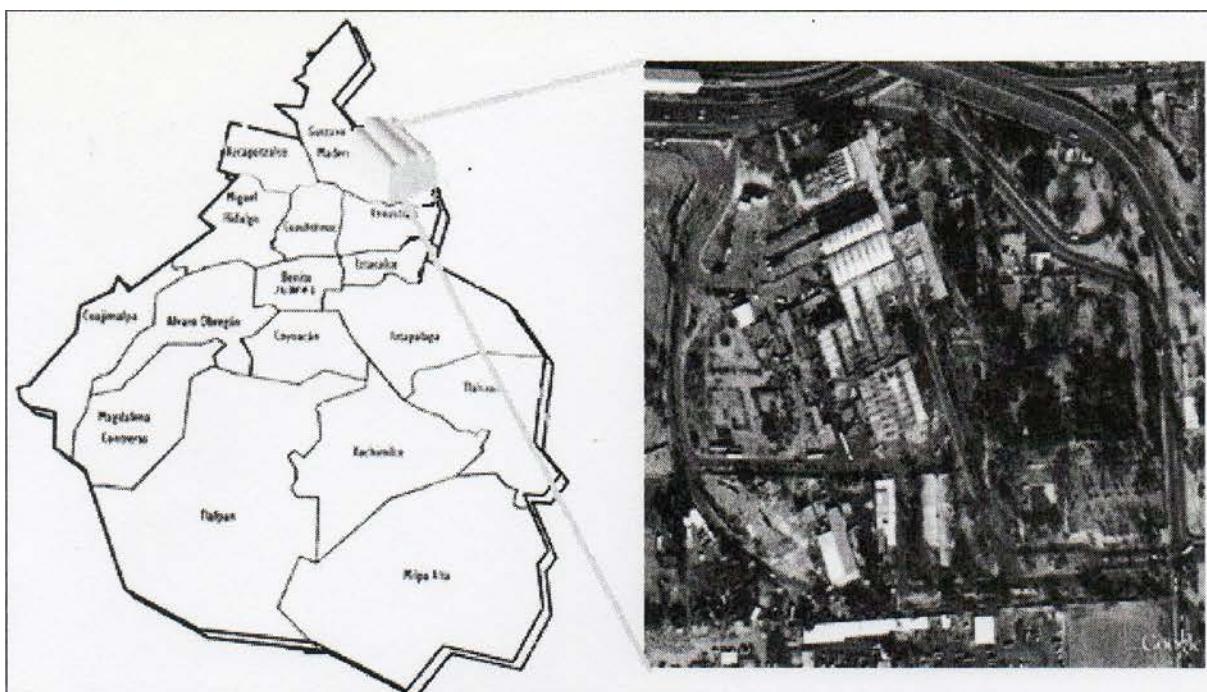


Figura 21. Ubicación Geográfica de la planta de selección de San Juan de Aragón.

2. Datos del responsable de la Planta

Los nombres de los responsables de los trabajos de Mantenimiento son:

Planta de Selección San Juan de Aragón (modulo II)

Responsable: Ing. José Luis Herrera Hernández

Cargo: Jefe de Planta

Teléfono: 5799-2317

Correo electrónico: luisheherrera@hotmail.com

Domicilio: Av.608 esq. 412 s/n Col San Juan de Aragón Delegación Gustavo A. Madero D.F. C.P. 07980

Planta de Selección y Compactación San Juan de Aragón Fase I y Fase II

Responsable: Alfredo Arroyo Barrientos

Cargo: Jefe de Planta

Teléfono: 35 99 42 43

Correo electrónico: riverehor@hotmail.com

Domicilio: Av.608 esq. 412 s/n Col San Juan de Aragón Delegación Gustavo A. Madero D.F. C.P. 07980

Planta de Selección Santa Catarina

Responsable: Ing. Ponciano Francisco Badillo Castillo

Cargo: Encargado de la Jefatura de Planta

Teléfono Celular: 55 43 63 00 91

Correo electrónico: franciscobadillo2@prodigy.net.mx

Domicilio: Km 21.5 de la Autopista México Puebla.

3. Superficie del Predios

Planta San Juan de Aragón: 34,000 m²

Planta Santa Catarina : 35,000 m²

4. Año en que inicio operaciones cada planta

Planta San Juan de Aragón: 1994

Planta Santa Catarina: 1996

5. Vida útil estimada de las plantas

Planta San Juan de Aragón: 15 años

Planta Santa Catarina: 15 años

6. Horario de operación:

Planta Selección San Juan de Aragón : 22 horas/tres turnos/lunes a viernes, sábados 12 horas

Planta Selección y Compactación: 20 horas/tres turnos/ lunes a viernes.

Planta Selección Santa Catarina: 22 horas/tres turnos/ lunes a viernes , sábado 8 horas.

7. Infraestructura con la que cuenta y su estado (oficinas, taller, almacén, sanitario, vigilancia, etc.) incluir programa de mantenimiento de cada una de las plantas.

Planta de Selección San Juan de Aragón Modulo II

Cuenta con 4 líneas de transportadores integradas por 4 transportadores de tablillas metálicas, 4 transportadores de selección de banda de neopreno, 4 transportadores de rechazo de banda de neopreno ,1 transportador de banda reversible, todos con sus sistemas motrices a base de flechas, poleas, catarinas, cadenas, 1 consola de control, ,subestación y planta de emergencia correspondiente.

Planta de Selección Santa Catarina.

Cuenta con 5 líneas de transportadores integradas con 5 transportadores de tablillas metálicas, 5 transportadores de selección de banda de neopreno, 5 transportadores de rechazo de banda de neopreno ,1 transportador de banda reversible, todos con sus sistemas motrices a base de flechas, poleas, catarinas, cadenas, 1 consola de control, subestación y planta de emergencia correspondiente.

Planta de Selección y Compactación San Juan de Aragón

La Fase II, Cuenta con 4 líneas de transportadores integradas con 4 transportadores de tablillas metálicas, 4 transportadores de selección de banda de neopreno, 4 transportadores de rechazo de banda de neopreno ,2 transportadores de banda reversible, 2 separadores magnéticos, todos con sus sistemas motrices a base de flechas, poleas, catarinas, cadenas, 1 consola de control,



subestación y planta de emergencia correspondiente y adicionalmente 2 transportadores de tablillas metálicas para alimentar a 2 compactadoras de residuos sólidos.

La Fase I cuenta con 1 línea de transportadores con los siguientes equipos:

1 transportador de alimentación de neopreno con cangilones metálicos, 1 tolva rompebolsas, 1 transportador de banda de alimentación a trommel, 1 trommel (criba cilíndrica), transportador inferior del trommel, 1 transportador de selección, 1 transportador transversal, una criba tipo charola para conectar con línea de rechazo proveniente de planta módulo II, un dispersor de residuos, 2 transportadores de selección gemelos, 2 separadores magnéticos, 2 transportadores de inspección, 1 transportador reversible, 1 transportador de alimentación a compactadora de tablillas metálicas y una compactadora de residuos sólidos. Todos los transportadores, con su sistema motriz a base de flechas, poleas, catarinas, cadenas y motoreductores, sus consolas de control, su subestación y planta de emergencia.

La complejo de San Juan de Aragón cuenta con 5 áreas de oficinas, un taller, 6 áreas de sanitarios, 4 casetas de vigilancia, 1 biblioteca, 1 consultorio médico.

Las planta de San Juan de Aragón módulo II y planta Santa Catarina ya han rebasado su vida útil sin embargo se encuentran operando, aunque con limitada disponibilidad de recursos para su mantenimiento , lo que obliga a modificar, adecuar, reutilizar los componentes tanto como sea posible.

La Planta de Selección y Compactación Fase I y II inicio su operación a principios de 2012 sin embargo se le ha asignado una cantidad limitada de recursos lo que ha generado paros recurrentes principalmente en Fase I.



8. Planos de ubicación y distribución de las Plantas de San Juan de Aragón y Santa Catarina

Planta de San Juan de Aragón: Domicilio: Av.608 esq. 412 s/n Col San Juan de Aragón Delegación Gustavo A. Madero D.F. C.P. 07920 (Figura 22)

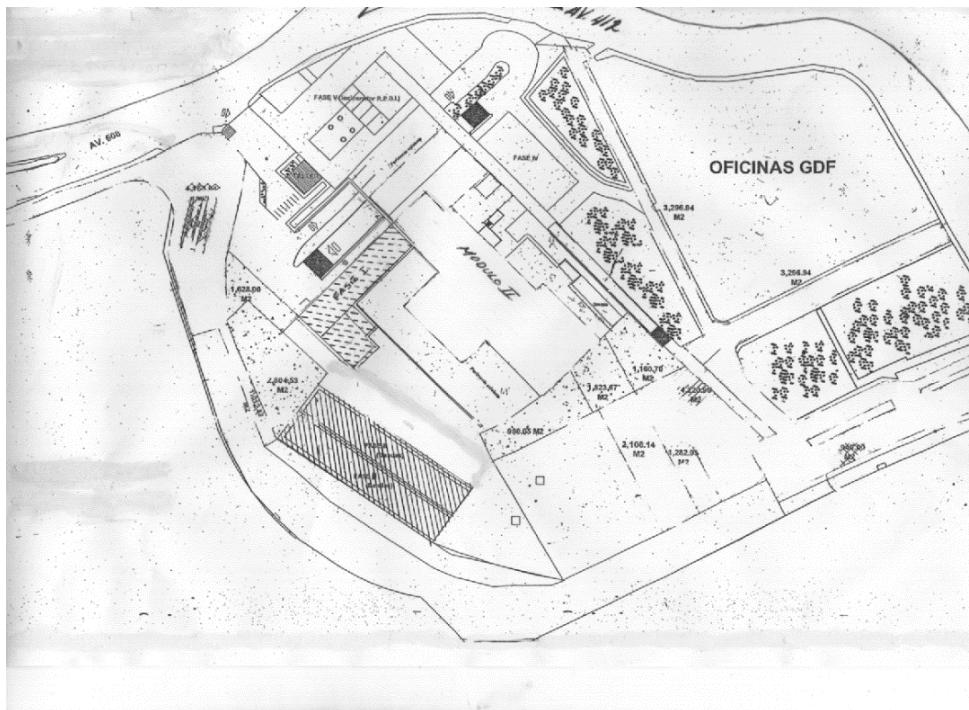


Figura 22 Planta San Juan de Aragón

Planta de Santa Catarina: Domicilio: Km 21.5 Autopista México – Puebla (Figura 23)

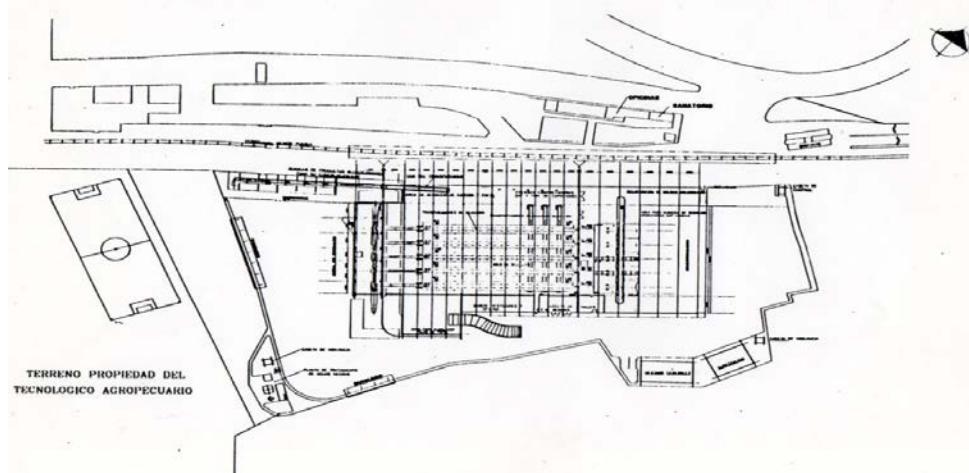


Figura 23 Planta Santa Catarina:



9.- Fotografías panorámicas y de detalles de las Plantas

Recepción



Carga de Rechazo



Selección.



Carga de Subproductos



Figura 24 panorámicas y de detalles de las Plantas

10- descripción del proceso de selección (incluyendo plano, diagrama de bloques, cantidades fotografías, etc.)

El proceso que se lleva a cabo dentro de esta Planta de Selección, consiste en que una vez ingresados los residuos a la planta, estos son depositados y empujados en la zona de recepción mediante maquinaria pesada, para posteriormente, ser dosificados con otros equipos de forma que estos se colocan en las fosas para ser subidos por un transportador de tablillas de acero que los conduce a los transportadores de bandas de neopreno (transportadores de selección), en donde el



personal selector se encarga de la separación y finalmente, el resto de los residuos que no son recuperados continúan hasta la sección de rechazo en donde al final son cargados en cajas de remolque(Cajas de Transferencia), para su transporte hacia el sitio de disposición final o son compactados por prensas hidráulicas en pacas, para facilitar su manejo y puedan ser utilizados como combustible alterno.

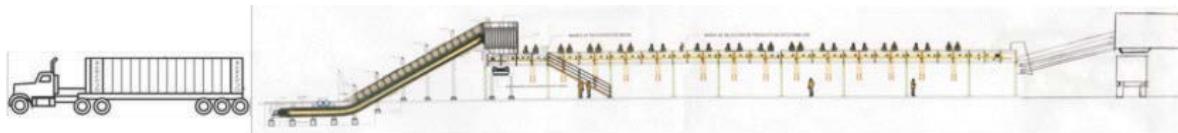


Figura25 Recepción fosas tablillas transportadores de selección rechazo carga

En plantas de compactación básicamente se tiene el mismo proceso, con la diferencia que en la última etapa, en lugar de cargar el material a granel, se tienen equipos de compactación que elaboran pacas de residuos sólidos que finalmente se transportan en plataformas dobles ya sea para envío al relleno sanitario o para que sean usadas como combustible alterno por empresas autorizadas para ese fin.

11. Maquinaria y equipo con que cuenten (características, estado, capacidades, cantidades y marcas.

Planta de Selección San Juan de Aragón

3 Excavadoras sobre orugas, con bote de 0.75 yds³ de capacidad y motor de 85.79 Kw. (115 H.P.)

2 montacargas, con motor diesel, gasolina o gas, con capacidad de carga de 2.5 toneladas de 31 Kw. (41.55 H.P.), con una altura mínima de levante de 4 mts., montado sobre llantas sólidas.

2 cargadores frontal sobre neumáticos, equipados con cucharón de 7 yds³ de capacidad y motor a diesel de 279.75 Kw. (375 H.P.)

Planta de Selección Santa Catarina

5 cargadores frontales compactos, con motor diesel de 54.46 Kw. (73 H.P.), con bomba hidráulica de 18 GPM, equipado con cucharón de 72" de longitud sobre llantas sólidas de 8" x 15" x 5.5"

2 montacargas, con motor diesel, gasolina o gas, con capacidad de carga de 2.5 toneladas de 31 Kw. (41.55 H.P.), con una altura mínima de levante de 4 mts., montado sobre llantas sólidas.

1 montacargas, con motor diesel, gasolina o gas, con capacidad de carga de 4 toneladas de 46.92 Kw. (62.9 H.P.), con una altura mínima de levante de 4 mts., montado sobre llantas sólidas.

2 cargadores frontal sobre neumáticos, equipados con cucharón de 7 yds³ de capacidad y motor a diesel de 298.40 Kw. (400 H.P.)

Planta de Selección y Compactación San Juan de Aragón Fase I y Fase II

Nº	MAQUINA	MARCA	MODELO
1	EXCAVADORA	JOHN DEERE	210G
2	EXCAVADORA	JOHN DEERE	210G
3	MINI CARGADOR	CAT	242-C
4	MINI CARGADOR	JOHN DEERE	328
5	MINI CARGADOR	CAT	242-C
6	MINI CARGADOR	JOHN DEERE	328
7	MINI CARGADOR	JOHN DEERE	328
8	MINI CARGADOR	JOHN DEERE	328
9	MONTACARGAS	LINDE	H50D-01
10	MONTACARGAS	CAT	2P6000
11	MONTACARGAS	CAT	2P6000
12	MONTACARGAS	LINDE	H50D
13	MONTACARGAS	LINDE	H50D
14	MONTACARGAS	LINDE	H50D-01
15	PAYOUTADER	JOHN DEERE	844K
16	PAYOUTADER	JOHN DEERE	844K
17	PAYOUTADER	JOHN DEERE	844K

Nota: La maquinaria de Plantas San Juan de Aragón Modulo II y Santa Catarina pertenece a prestadores de servicios, la Maquinaria de Planta de Selección y Compactación San Juan de Aragón Fase I y II es maquinaria propiedad de la dependencia, adquirida a finales del 2012.

12. Vehículos y cajas con las que cuentan (cantidades, estado, número económico, modelo, marca, capacidad y placas. No aplica (Competencia de Transferencia)

13- Personal que labora en la planta

El status laboral del personal de las plantas de selección, es el siguiente:

Se cuenta con 294 empleados distribuidos en diferentes tipos de contratos, base-confianza, base, enlace, estructura, eventual ordinario y eventual extraordinario.

AREA DE ASIGNACIÓN	TIPO DE CONTRATO Y No. DE EMPLEADOS				
	CONFIANZA	BASE	EVENTUAL ORDINARIO	EVENTUAL EXTRAORDINARIO	HONORIOS
PLANTAS DE SELECCIÓN	5	96	51	142	

14. Costos de operación (incluyendo personal, insumos, mantenimientos, etc.).

15. Cantidad de residuos que se reciben en cada planta (período ene-sept./2013)

PLANTA DE SELECCION	No. TONELADAS
S.J.A.FASE I Y II	280,767.53
SAN JUAN DE ARAGON	249,278.94
SANTA CATARINA	493,017.42
TOTAL	1,023,063.89

16. Cantidad de residuos que se recuperan en cada planta ene-sep/2013)

17. Costos de operación (incluyendo personal, insumos, mantenimientos, etc.).

18. Cantidad de residuos que se reciben en cada planta (período ene-sept./2013)

PLANTA DE SELECCION	No. TONELADAS
S.J.A.FASE I Y II	280,767.53
SAN JUAN DE ARAGON	249,278.94
SANTA CATARINA	493,017.42
TOTAL	1,023,063.89

19. Cantidad de residuos que se recuperan en cada planta ene-sep/2013)

PLANTA DE SELECCION	No TONELADAS
S.J.A. FASE 1 Y 2	9,259.47
SAN JUAN DE ARAGON	1,115.09
SANTA CATARINA	42,597.98
TOTAL	52,972.54

20. Eficiencia de recuperación

PLANTA DE SELECCION	% recuperación
S.J.A. FASE I Y II	3.29
SAN JUAN DE ARAGON	0.45
SANTA CATARINA	8.64
TOTAL	5.17

Nota 1 : Datos del año 2013 al cierre de septiembre.

Nota: El control de los materiales recuperados principalmente lo tienen los gremios de selectores por lo que las cifras de recuperación son estimadas.

21. Descripción de los programas de limpieza.

En plantas de selección las actividades de limpieza consisten:

Barrido manual grueso interior

Barrido Manual fino interior

Recolección de residuos sólidos

Papeleo de residuos sólidos

Lavado de Infraestructura

Lavado de Pisos Interiores

Las cuales se distribuyen conforme a la siguiente tabla:

Descripción de turnos	Cantidad
Cuadrilla de limpieza matutino(lunes a sábado)	356 jornadas
Cuadrilla de limpieza vespertino (lunes a sábado)	256 jornadas
Cuadrilla de limpieza turno matutino (festivo)	4 jornadas
Cuadrilla de limpieza turno vespertino(festivo)	4 jornadas
Suministro de agua tratada para lavados	1550 toneladas.

22. Cantidad de los materiales que no son recuperados en cada planta

PLANTA DE SELECCION	MATERIAL RECHAZO
S.J.A.FASE 1 Y 2	209,383.62
SAN JUAN DE ARAGON	342,677.70
SANTA CATARINA	329,198.60
TOTAL	881,259.92

23. Destino de los materiales que no son recuperados en cada planta.

El destino de los materiales de rechazo es competencia del área de transferencia.

24. Destino o usos de los materiales recuperados (describir cantidades, vehículos y viajes utilizados)

Debido a que los gremios de selectores gozan del beneficio de comercializar los materiales que recuperan, la información de los volúmenes y fletes realizados es información manejada por el gremio de selectores exclusivamente.

25. Características de los residuos que ingresan y sus orígenes (describir, cantidades, por orígenes)

Cantidad de residuos sólidos urbanos generados por el Distrito Federal 2013

ORIGEN	PORCENTAJE	CANTIDAD
HOGARES	47%	5,922
COMERCIOS	29 %	3,654
SERVICIOS	15 %	1,890
CONTROLADOS	3 %	378
OTRAS ACTIVIDADES	6 %	757
TOTAL	100%	12,601

25. Principales problemáticas enfrentadas en la operación de las plantas.

Recursos Limitados para el mantenimiento y la operación de Plantas.

La operación en ocasiones se ve afectada por las demandas de los gremios de selectores, por mantener una relación con la dependencia de carácter socio-político.

26. Principales problemáticas enfrentadas en la comercialización de los materiales recuperados

Debido a que los gremios de selectores comercializan los materiales que recuperan, no se conoce a profundidad la problemática a la que se enfrentan en su comercialización.

27. Proyectos que tienen considerados desarrollar en el inmediato, mediano y largo plazo.

Instalar una planta de generación de energía, usando como combustible los residuos sólidos de rechazo, en lugar de confinarlos en rellenos sanitarios.

28. indicar los aspectos de relación con los líderes sindicales, acuerdos, convenios, etc., para el aprovechamiento.

En plantas de selección no se tienen acuerdos específicos con sindicato(s), para el aprovechamiento.

DISPOSICIÓN FINAL

En la actualidad, la DGSU, es la instancia responsable del manejo y operación del relleno sanitario Bordo Poniente. A principios de 1995 inició la operación de la IV etapa del relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos y de manejo especial. La IV etapa del relleno sanitario Bordo Poniente tiene una superficie de 375 ha, la cual está dividida para formar 8 macro celdas, con aproximadamente de 46.8 ha cada una. Sin embargo a partir del 19 de diciembre del 2011 deja de operar el sitio. Actualmente los residuos que no son enviados a las plantas de selección y a las plantas de composta, son dirigidos a los sitios de disposición final del Estado de México y del Estado de Morelos.

A continuación se presenta la información solicitada a la Secretaría de Obras y Servicios sobre el estatus que guarda el sitio, tal y como se nos proporcionó:

Listado de información requerida del RS Bordo Poniente

Nombre del responsable:	Rosaalío Nava Santillán
Cargo:	Director de Transferencia y Disposición Final
Teléfono y Correo Electrónico:	5515-2546 y 5515-0247 Ext. 141; rnavav1971@hotmail.com
Firma del Responsable:	

1.- Ubicación incluyendo coordenadas UTM y geográficas

La I Etapa de Bordo Poniente se ubica en prolongación Periférico Oriente S/N y cuenta con las siguientes coordenadas geográficas: latitud 19°28'47.66" N y 19°29'06.22" N y una longitud de 99°01'18.46" W y 99°01'21.28" W

La II Etapa de Bordo Poniente se ubica en el kilómetro 2.1 de la autopista México-Texcoco y cuenta con las siguientes coordenadas geográficas: latitud



19°28'09.66" N y 19°28'43.07" N y una longitud de 99°01'01.41" W y
99°00'53.22" W

La III Etapa de Bordo Poniente se ubica en la esquina que convergen la autopista México- Texcoco y Periférico Oriente cuenta con las siguientes coordenadas geográficas: latitud 19°27'35.43" N y 19°28'36.28" N y una longitud de 99°02'13.95" W y 99°01'55.56" W

La IV Etapa de Bordo Poniente se ubica en el kilómetro 2 de la autopista México- Texcoco, cuenta con las siguientes coordenadas geográficas: latitud 19°27'03.16" N y 19°27'12.46" N y una longitud de 99°01'17.50" W y 99°00'43.21" W

2.- Datos del responsable del relleno sanitario

- **Nombre:** Rosalío Nava Santillán
- **Cargo:** Director de Transferencia y Disposición Final
- **Teléfono:** 5515-2546 y 5515-0247 Ext. 141
- **Correo electrónico:** rnavar1971@hotmail.com
- **Domicilio:** Av. Pról. San Antonio 423, Col. Carola, C.P. 01180 Del. Álvaro Obregón.

3.- Superficie

La I Etapa de Bordo Poniente tiene una superficie de 63.58 hectáreas

La II Etapa de Bordo Poniente tiene una superficie de 64.10 hectáreas

La III Etapa de Bordo Poniente tiene una superficie de 102.66 hectáreas

La IV Etapa de Bordo Poniente tiene una superficie concesionada de 412.5 hectáreas, dentro de la cual el área efectiva para la disposición final de residuos sólidos fue de 351.33 hectáreas

4.- Año en que inicio operaciones

La I Etapa de Bordo Poniente inicio sus operaciones en febrero de 1985



La II Etapa de Bordo Poniente inicio sus operaciones en julio de 1988

La III Etapa de Bordo Poniente inicio sus operaciones en agosto de 1991

La IV Etapa de Bordo Poniente inicio sus operaciones en noviembre de 1994

5.- Horario de Operación

Se tenía una operación de 24 horas al día los 365 días del año.

6.- Infraestructura con la que cuenta y su estado

Se cuenta con oficinas, talleres, baños, almacén, caseta de vigilancia para la I, II, y III Etapa y para la IV Etapa se cuenta con oficinas, baños, una caseta de vigilancia y básculas; toda la infraestructura se encuentra en condiciones de funcionalidad.

7.- Maquinaria y equipo con que cuenta

No.	TIPO	MARCA	No. ECO.	CAPACIDAD	STATUS
1	MOTOBOMBA	KHOLER	000162-165	5 HP	TRABAJANDO
2	MOTOBOMBA	KHOLER	4200400971	10 HP	TRABAJANDO
3	MOTOBOMBA	KHOLER	162-168	6 HP	TRABAJANDO
4	MOTOBOMBA	KANDLOK	162-169	6 HP	TRABAJANDO
5	MOTOBOMBA	KANDLOK	162-170	6 HP	TRABAJANDO
6	MOTOBOMBA	KANDLOK	569	6 HP	TRABAJANDO
7	MOTOBOMBA	KHOLER	100321951	5 HP	TRABAJANDO
8	MOTOBOMBA	KHOLER	4031513538	4.5 HP	TRABAJANDO
9	MOTOBOMBA		ECO-04	6 HP	TRABAJANDO
10	MOTOBOMBA	KHOLER	77	6HP	TRABAJANDO
DESBROZADORAS					
1	DESBROZADORA	SHINDAIWA	406	2 HP	TRABAJANDO
2	DESBROZADORA	SHINDAIWA	765	2 HP	PARADA POR FALLAS
3	DESBROZADORA	SHINDAIWA	766	2 HP	TRABAJANDO
4	DESBROZADORA	SHINDAIWA	767	2 HP	PARADA POR FALLAS
5	DESBROZADORA	TRUPER	351	2 HP	PROPONER PARA BAJA
7	DESBROZADORA	SHINDAIWA	404	2 HP	PARADA POR FALLAS
8	DESBROZADORA	SHINDAIWA	405	2 HP	TRABAJANDO
9	DESBROZADORA	SHINDAIWA	407	2 HP	PARADA POR FALLAS
10	DESBROZADORA	SHINDAIWA	768	2 HP	PARADA POR FALLAS

No.	TIPO	MARCA	No. ECO.	CAPACIDAD	STATUS
11	DESBROZADORA	SHINDAIWA	764	2 HP	PARADA POR FALLAS
VEHICULOS					
1	TIPO	MARCA	PLACAS	CAPACIDAD	STATUS
2	PIK-UP	FORD	755PHM	1.5 TON	TRABAJANDO
3	PIK-UP	NISSAN	167PCK	0.750 TON	TRABAJANDO
4	PIK-UP	DOGDE	214-NVW	1.5 TON	TRABAJANDO
5	PIK-UP	DOGDE	5452-CH	1.5 TON	TRABAJANDO
6	MICROBUS	DOGDE	5-BGS	3.5 TON	TRABAJANDO
7	AUTOBUS	DOGDE	6-ASW	6 TON	TRABAJANDO
8	CAMPER	DOGDE	6298-BJ	3.5 TON.	PARADA POR FALLAS
9	ESTACAS	CHEVROLET	7158-AY	3.5 TON	TALLER FORANEO
10	REDILAS	DODGE	800032-000079	3.5 TON.	TRABAJANDO
11	REDILAS	DINA	6169-AY	8 TON	TRABAJANDO
12	PIPA	INTERNATIONAL	4995-CH	10 M3	TRABAJANDO
13	PIPA	DINA	6155-CH	10 M3	TRABAJANDO
14	PIPA	DINA	9653-CH	10 M3	TRABAJANDO
15	PIPA	INTERNATIONAL	6160-CH	10 M3	TRABAJANDO
16	TRACTO	INTERNATIONAL	2657-CK	56.06 HP	TRABAJANDO
17	TRACTO	INTERNATIONAL	5000-CH	56.06 HP	TRABAJANDO
18	VOLTEO	DINA	9989-AP	8 M3	PARADO POR ODOMETRO
19	REDILAS	DOGDE	6450-BJ	12 TON	TALLER FORANEO
20	REDILAS	DINA	6167-AY	10 TON	TRABAJANDO
21	PICK UP	NISSAN	995-PGT	0.750 TON	TALLER FORANEO
22	PLATAFORMA	REPSA	D-38-52	10 TON	TRABAJANDO
23	PLATAFORMA	TYRSSA	1612X7	60 TON	TRABAJANDO
24	REDILAS	FORD	6569-AG	8 TON	TRABAJANDO
25	CUATRIMOTO	KAWASAKI	8948-A	300 CM3	TALLER FORANEO EN REPARACIÓN
26	CUATRIMOTO	KAWASAKI	8950-A	300 CM3	TRABAJANDO
27	CUATRIMOTO	KAWASAKI	8951-A	300 CM3	TRABAJANDO
MAQUINARIA					
No.	TIPO	MARCA	SERIE	CAPACIDAD	STATUS
1	BULLDOZER	DRESSTA TD-25G	PO-72257	239.20 HP	PARADA POR FALLAS
2	BULLDOZER	DRESSTA TD-25G	PO-72258	239.20 HP	PARADA POR FALLAS
3	BULLDOZER	DRESSTA TD-20H	PO-52575	142.03 HP	PARADA POR FALLA EN REPARACIÓN
4	BULLDOZER	KOMATSU D85		97.18 HP	PARADA POR FALLAS
5	MOTOCONFORMADORA	KOMATSU	210461	107.64 HP	PARADA POR FALLA



No.	TIPO	MARCA	No. ECO.	CAPACIDAD	STATUS
					EN REPARACIÓN
6	MOTOCONFORMADORA	KOMATSU	210462	107.64 HP	PARADA POR FALLAS
7	RETROEXCAVADORA	CAT 416 C	4ZN210501	75 HP	TRABAJANDO
8	RETROEXCAVADORA	CAT 416 C	4ZN210511	75 HP	TRABAJANDO
9	EXCAVADORA	JHON DEERE	290-GL	239.20 HP	TRABAJANDO
10	TRITURADORA	ROCKSTER 900	9172	239.20 HP	TRABAJANDO
11	TRAXCAVO (CARGADOR)	DRESSSTA 175C	41747	106.15 HP	TRABAJANDO
12	VIBROCOMPACTADOR	DYNAPAC CA250	65120320	67.28 HP	TRABAJANDO
13	VIBROCOMPACTADOR	DYNAPAC CA250	65120321	67.28 HP	TRABAJANDO
14	TRACTOR AGRICOLA	NEW HOLLAND	5610	63 HP	TRABAJANDO
15	TRACTOR AGRICOLA	NEW HOLLAND	6610	63 HP	TRABAJANDO
16	TRACTOR AGRICOLA	NEW HOLLAND	7610	63 HP	TRABAJANDO

8.- Personal que labora en el sitio

En el sitio Bordo Poniente se encuentran laborando 124 personas aproximadamente.

9.- Costos de operación

- Incluyendo Personal
- Insumos
- Mantenimientos

El sitio se encuentra cerrado y en proceso de clausura, por lo que no está en operación.

10.- Costos por tonelada dispuesta

Ninguna de las cuatro etapas del Relleno Sanitario Bordo Poniente esta en operación.

11.- Capacidad de recepción de residuos

El sitio concluyo su vida útil, por lo que no hay ingresos de residuos sólidos.

12.- Vida útil del sitio

La vida útil del sitio Bordo Poniente ya concluyo, esta fue de febrero de 1985 al 19 de diciembre de 2011.

13.- Categoría del sitio de disposición (clausurado o en operación)

El Relleno Sanitario Bordo Poniente se encuentra cerrado y en proceso de clausura

- a) No controlado
- b) Controlado
- c) Relleno Sanitario

14.- Cantidad estimada del total de residuos dispuestos

La cantidad aproximada dispuesta en sus diferentes etapas son las siguientes:

En la I Etapa de Bordo Poniente se tiene una cantidad estimada de 3.8 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos.

En la II Etapa de Bordo Poniente se tiene una cantidad estimada de 3.4 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos.

En la III Etapa de Bordo Poniente se tiene una cantidad estimada de 6.9 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos.

En la VI Etapa de Bordo Poniente se tiene una cantidad estimada de 68.7 millones de toneladas de Residuos Sólidos Urbanos.

15.- Cantidad de residuos que se reciben (describir cantidades anuales de los últimos tres años, tipo de residuos (incluyendo cascajo) y sus orígenes incluyendo los recibidos por particulares).

La cantidad de residuos Sólidos Urbanos que se recibieron en sus últimos tres años de operación son los siguientes:

- En el año 2009 se recibieron un total de 4'772,232 toneladas de Residuos Sólidos
- En el año 2010 se recibieron un total de 4'381,809 toneladas de Residuos Sólidos



- En el año 2011 se recibieron un total de 2'727,801 toneladas de Residuos Sólidos

El origen corresponde a los generados en el Distrito Federal e ingresaron al sitio a través de la recepción en las estaciones de transferencia las cuales se ubican en las delegaciones:

- Álvaro Obregón
- Azcapotzalco
- Benito Juárez
- Coyoacán
- Cuauhtémoc
- Iztapalapa: Central de Abastos I
- Iztapalapa: Central de Abastos II
- Gustavo A. Madero
- Miguel Hidalgo
- Milpa Alta
- Tlalpan
- Venustiano Carranza
- Xochimilco

Así como de las 3 plantas de selección que se denominaban:

- Planta de Bordo Poniente
- Planta de San Juan de Aragón
- Planta de Santa Catarina



16.- Características de los residuos que ingresan y sus orígenes (describir cantidades por orígenes)

CAPÍTULO 4

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Cuadro 4.1 Composición física porcentual de los residuos sólidos en el Distrito Federal

No.	SUBPRODUCTOS	DOMICILIARIO (%) ^a	COMERCIOS (%)	SERVICIOS (%)	CONTROLADOS (%)	DIVERSOS (%)	PROMEDIO (%)
1	Abatelenguas	0.00	0.00	0.00	0.79	0.00	0.03
2	Algodón	2.15	0.43	0.97	0.93	0.00	1.32
3	Cartón	5.36	8.55	9.67	5.74	1.60	6.81
4	Cuero	0.11	0.00	0.37	0.00	0.00	0.11
5	Envase de cartón	1.96	2.09	1.58	3.43	1.25	1.96
6	Fibra dura vegetal	0.06	2.19	0.19	0.08	0.00	0.71
7	Fibra sintética	1.43	0.58	0.09	0.18	0.00	0.87
8	Gasa	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.05
9	Hueso	0.08	0.76	0.08	0.03	0.00	0.28
10	Hule	0.20	0.64	0.41	0.83	0.00	0.38
11	Jeringa desechable	0.00	0.00	0.00	1.15	0.00	0.04
12	Lata	1.58	0.86	1.00	3.28	0.00	1.21
13	Loza y cerámica	0.37	0.11	0.42	0.00	0.00	0.27
14	Madera	0.10	1.19	1.30	0.20	14.03	1.23
15	Material de construcción	0.63	0.00	0.32	0.04	0.04	0.35
16	Material feroso	1.39	1.39	0.82	0.95	31.08	2.61
17	Material no feroso	0.06	0.27	2.14	0.05	0.92	0.48
18	Papel bond	1.19	3.67	15.78	6.18	2.74	4.39
19	Papel periódico	4.61	5.28	6.50	7.91	0.89	5.04
20	Papel sanitario	8.78	3.05	4.08	10.17	0.00	6.02
21	Pañal desechable	3.37	0.07	0.12	0.64	0.00	1.65
22	Placas radiológicas	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
23	Plástico de película	6.24	3.53	2.16	4.28	3.73	4.64
24	Plástico rígido	4.33	3.48	1.84	4.05	1.60	3.57
25	Poliuretano	0.16	0.09	0.34	0.34	0.00	0.17
26	Poliestireno expandido	0.78	0.28	0.44	1.39	0.49	0.59
27	Residuo alimenticio	34.66	50.32	42.93	17.36	0.00	38.45
28	Residuo de jardinería	5.12	0.10	0.87	6.01	10.17	3.24
29	Toallas sanitarias	0.00	0.09	0.07	0.05	0.00	0.04
30	Trapo	0.64	0.25	0.33	0.65	17.96	1.25
31	Vendas	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.01
32	Vidrio de color	4.00	1.07	1.51	7.44	0.00	2.69
33	Vidrio transparente	6.77	2.93	2.71	6.95	0.34	4.73
34	Residuo fino	1.21	1.92	0.19	2.29	10.55	1.72
35	Otros	2.66	4.81	0.75	4.74	2.62	3.08
	SUMA	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2004-2008



Composición física porcentual de los residuos sólidos en el Distrito Federal

No.	Subproducto	Promedio (%)	No.	Subproducto	Promedio (%)
1	Algodón	0.30	27	Papel Bond	2.09
2	Cartón liso	3.09	28	Periódico	1.68
3	Cartón corrugado	2.77	29	Revista	0.63
4	Otros cartones	0.50	30	Papel higiénico	6.72
5	Envase de cartón tetrapak	1.51	31	Pañal desechable, toallas femeninas	2.83
6	Cuero	0.33	32	PET (Polietileno tereftalato)	2.80
7	Residuo Fino	2.68	33	HDPE-PEAD (Polietileno de alta densidad)	2.92
8	Residuo grueso	1.71	34	PVC (Policloruro de vinilo)	0.15
9	Fibra dura vegetal	0.50	35	LDPE-PEBD (Polietileno de baja densidad)	5.44
10	Fibra sintética	0.49	36	PP(Polipropileno)	0.92
11	Hueso	0.70	37	PS(Poliestireno)	0.98
12	Llantas de automóvil	0.48	38	Alimenticios	34.87
13	Llantas de camioneta	0.06	39	Residuos de jardinería	9.18
14	Llantas de camión	0.37	40	Trapo	2.94
15	Otros hules	0.17	41	Vidrio Transparente	1.74
16	Lata aluminio	0.27	42	Vidrio de color	0.74
17	Lata metálica	1.46	43	Tenis	0.20
18	Losa y cerámica	0.53	44	Zapatos	0.44
19	Madera	1.95	45	Bajo alfombra, Boma	0.00
20	Material construcción	1.75	46	Cera parafina	0.00
21	Material feroso	0.37	47	Chácharas	0.00
22	Aluminio	0.07	48	Muebles	0.00
23	Bronce	0.03	49	Fibra de vidrio	0.43
24	Cobre	0.02	50	Colchón	0.00
25	Pilas eléctricas	0.07	51	Electrónicos	0.11
26	Acero inoxidable	0.02		Total	100.00

Fuente: Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal 2010-2015

17.- Sistemas de captación y tratamiento de biogás (describir cómo opera el sistema e infraestructura con la que cuenta, fotografías)

La I, II y III etapa de Bordo Poniente operó con pozos de extracción de Biogás bajo el sistema denominado pasivo, actualmente dichos pozos no están en funcionamiento; en la IV Etapa el sistema de Biogás está en proceso de



construcción a través del otorgamiento de una concesión para su clausura, dentro de la cual se contempla el sistema para el manejo del biogás.

18.- Sistema de captación y tratamiento de lixiviados (describir cómo opera el sistema e infraestructura con la que se cuenta, fotografías)

Actualmente se cuenta en la I, II y IV con un sistema de captación perimetral de lixiviados consistentes en drenes conformados con tezontle, dirigidos hacia cárcamos y pozos para la extracción del lixiviado. Se cuenta con tres plantas de tratamiento con las siguientes características:

- En la I etapa de Bordo Poniente opera una planta de tratamiento físico-químico.
- En la II etapa de Bordo Poniente se tiene un tratamiento biológico, físico-químico y de osmosis inversa.
- En la IV etapa de Bordo Poniente el sistema empleado en la planta de tratamiento es de osmosis inversa.



Planta de tratamiento de lixiviados Bordo Poniente I Etapa



Planta de tratamiento de lixiviados Bordo Poniente II Etapa



Planta de tratamiento de lixiviados Bordo Poniente IV Etapa



Dren perimetral de captación de lixiviados



Dren perimetral de captación de lixiviados



19.- Sistema de monitoreo (describir los sistemas y adjuntar fotografías)

El Programa de Monitoreo desarrollado en el relleno sanitario Bordo Poniente en sus cuatro etapas contempla lo siguiente:

Como se indica en la Norma oficial Mexicana, NOM-083-SEMARNAT-2003, la cual indica en el punto **9.4 Programa de Monitoreo**. Se debe elaborar y operar un programa de monitoreo para detectar condiciones inaceptables de riesgo al ambiente por la emisión de biogás y generación de lixiviado, el cual debe mantenerse vigente por el mismo periodo que el punto 9.3 de la norma, el cual señala un periodo de al menos 20 años.

1. Monitoreo de biogás.

Se realiza la medición de temperatura, flujo y explosividad de biogás en los pozos de venteo ubicados en las cuatro etapas del relleno sanitario Bordo Poniente con una frecuencia mensual. El número de pozos a monitorear es el siguiente.

ETAPA	No. DE POZOS DE VENTEO
I	5
II	60
III	120
IV	48



2. Monitoreo de lixiviado.

Mensualmente, se realizan en las cuatro etapas del relleno sanitario Bordo Poniente mediciones en campo de pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, materia flotante, temperatura de muestra de lixiviado. Ocasionalmente se entrega muestra para análisis al Laboratorio Central de Biología Ambiental, cuando este posee recursos para analizar la muestra de lixiviado determinando: Análisis Fisicoquímicos (pH, DBO₅, DQO, grasas y aceites, nitrógeno total), microbiológicos (coliformes fecales y totales).

ETAPA	NO. DE MUESTRAS
I	4
II	4
III	4
IV	10

3. Monitoreo de acuífero

Se realiza solo en la etapa IV del relleno sanitario Bordo Poniente, donde se ubican 4 estaciones para muestreo en los cuatro puntos cardinales de la etapa IV, haciendo un total de 3 pozos de acuífero somero por punto. Se efectúan mediciones en campo de pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, temperatura así como algunas mediciones colorimétricas de muestra de agua de acuífero somero. Ocasionalmente se entrega muestra semestral para análisis al Laboratorio Central de Biología Ambiental, cuando este posee recursos para analizar la muestra de acuífero determinando: Análisis Fisicoquímicos (pH, DBO₅, DQO, grasas y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total), microbiológicos (coliformes fecales y totales).

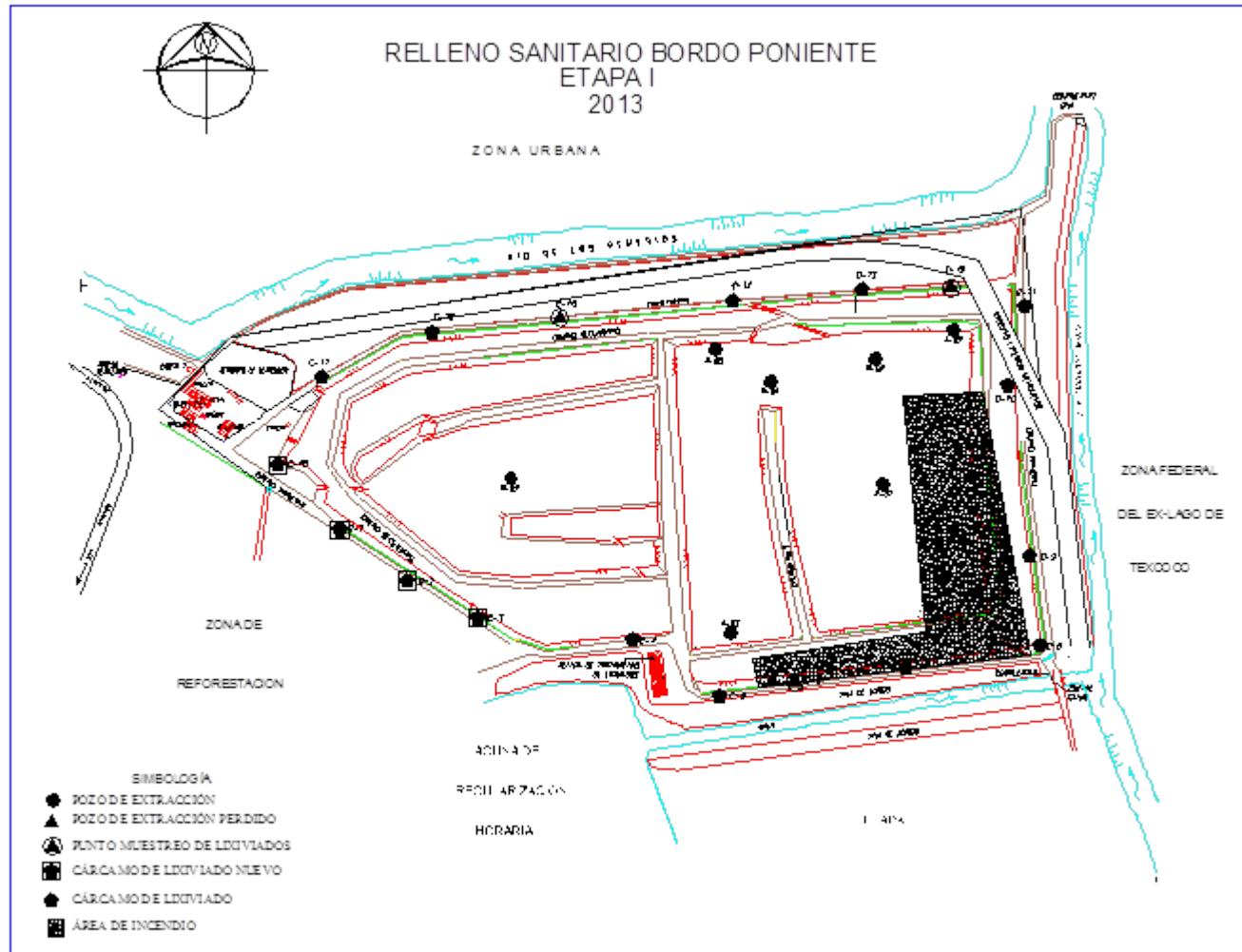
Adicionalmente se muestrean 10 puntos de acuífero a profundidad máxima de 15 metros para tomar muestra y realizar mediciones en campo de pH, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales, temperatura así como algunas mediciones colorimétricas. Ocasionalmente se entrega muestra semestral para análisis al Laboratorio Central de Biología Ambiental,

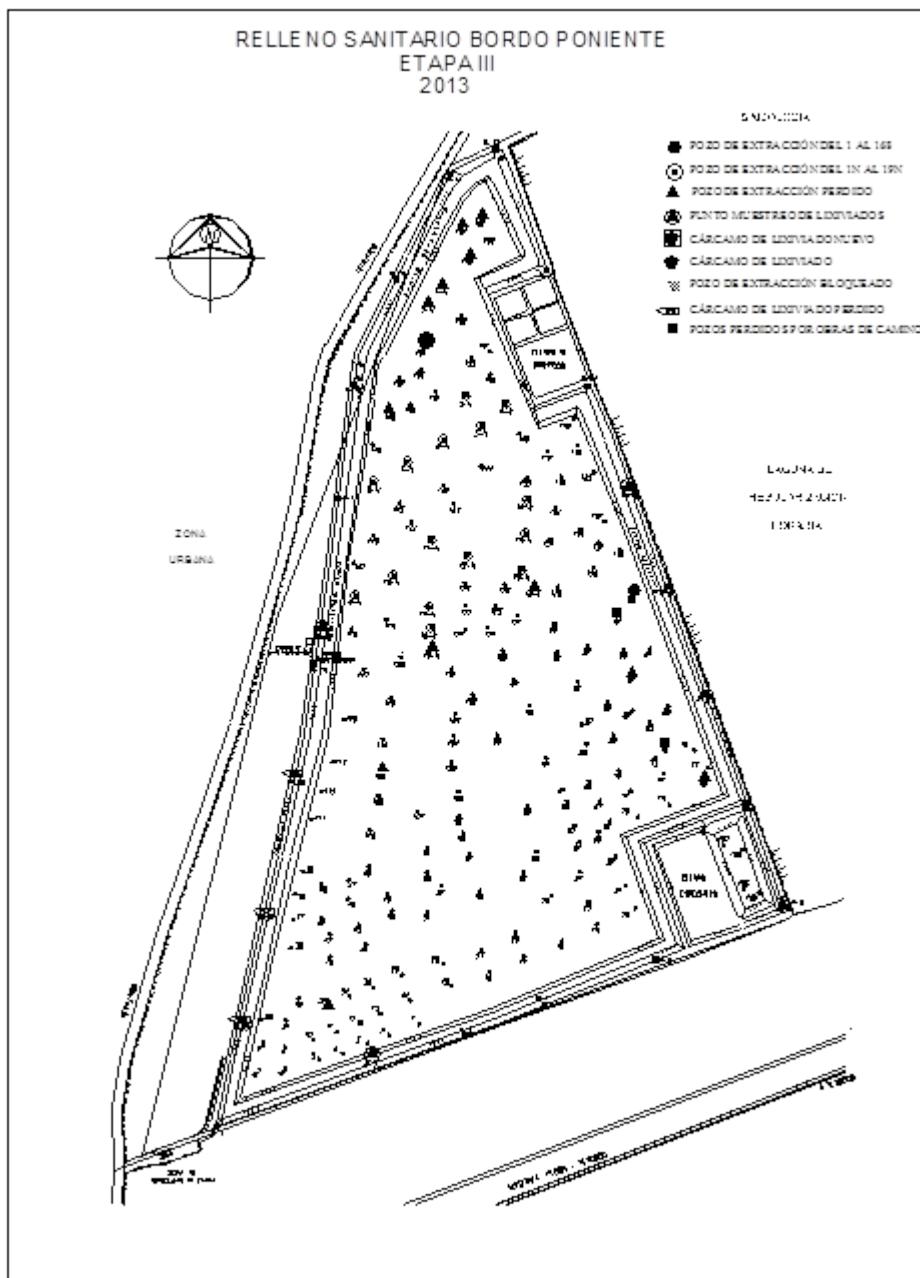


cuando este posee recursos para analizar la muestra de acuífero determinando: Análisis Fisicoquímicos (pH, DBO₅, DQO, grasas y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, nitrógeno total), microbiológicos (coliformes fecales y totales).

ETAPA	TIPO DE MUESTRA	NO. DE MUESTRAS
IV	ACUÍFERO SOMERO	12
IV	ACUÍFERO PROFUNDO	10

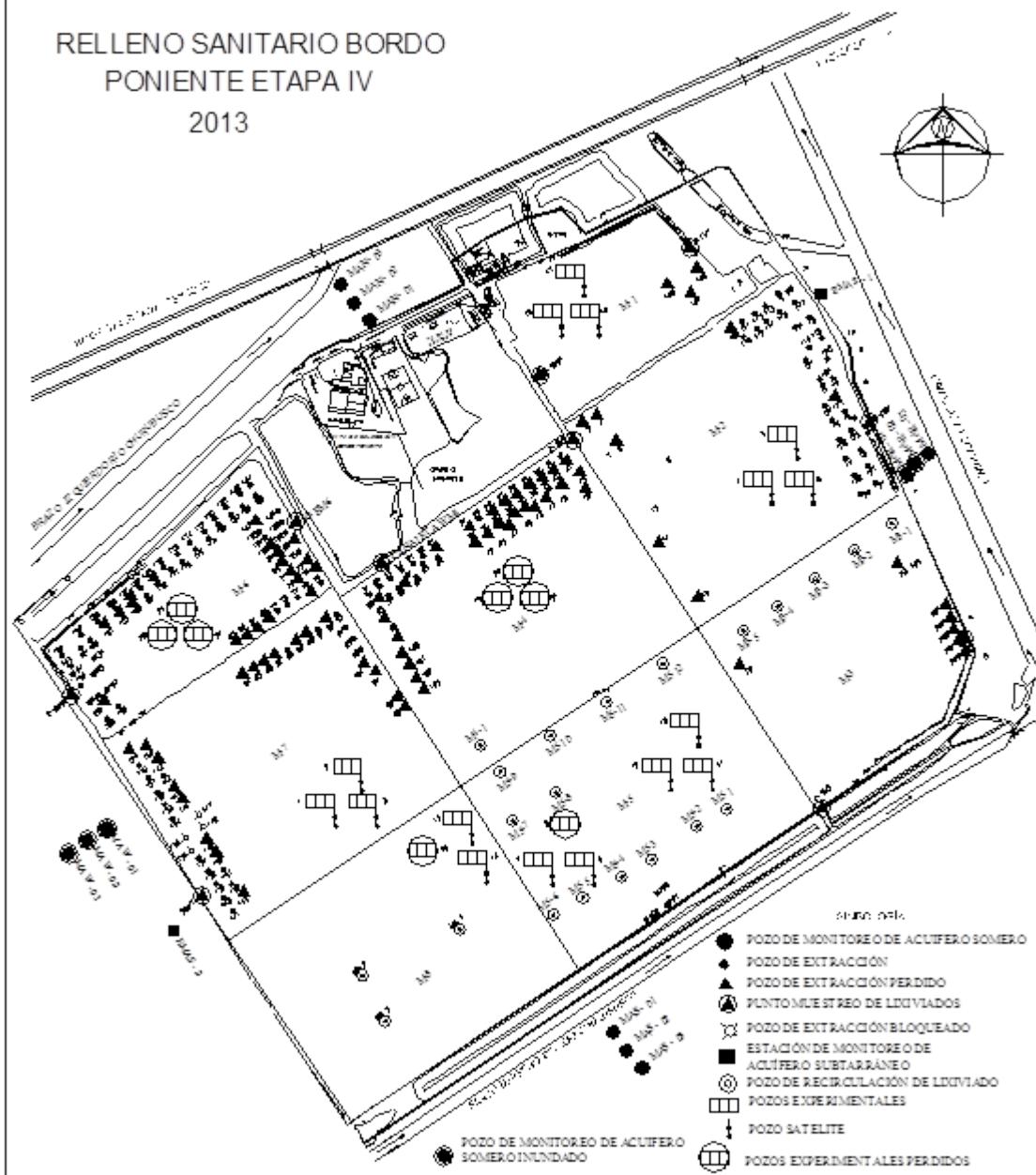
Finalmente se anexan croquis de ubicación de puntos de muestreo en las cuatro etapas del Relleno Sanitario Bordo Poniente, así como fotografías de las actividades de Monitoreo.







RELLENO SANITARIO BORDO
PONIENTE ETAPA IV
2013





Preparación de material para muestreo de lixiviado.



Muestreo de lixiviado etapa IV



Muestreo de lixiviado etapa III



Muestreo de lixiviado Etapa II



Muestreo de lixiviado etapa I



Muestreo de lixiviado etapa IV



Muestreo de acuífero somero



Muestreo de acuífero somero



Mediciones colorimétricas en campo



Mediciones de pH en campo



Medición de Explosividad en biogás



20.- Cumplimiento de la norma 083 (describir si cumple o no y como se está regularizando)

Si cumple con la NOM-083-SEMARNAT-2003 y se regularizo a través de la presentación de los proyectos denominados "Proyecto Ejecutivo de Clausura de Bordo Poniente IV Etapa" e "Informe preventivo para el cierre de la IV Etapa del Relleno Sanitario Bordo Poniente", emitiéndose los resolutivos en septiembre del 2004 por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT.

21.- Principales problemáticas enfrentadas en la operación y mantenimiento

Los problemas presentados correspondieron al manejo de terracerías entre los que se encuentran el mantenimiento de los caminos por el flujo de los vehículos, así como por el peso de estos; afectaciones en la temporada de lluvias, en el deterioro de los caminos, inundaciones del acceso principal, limitada infraestructura para el manejo de las aguas pluviales, entre otros; otra problemática a la que se enfrentó en la operación por parte de la GDF, fue el control de ingreso del personal ajeno a la operación.

22.- Proyectos que tienen considerados desarrollar en el inmediato, mediano y largo plazo.

Se está desarrollando actualmente por la empresa concesionaria ganadora en la licitación pública para el otorgamiento de una concesión de los residuos sólidos urbanos propiedad del Distrito Federal que se encuentran en la IV etapa del relleno sanitario bordo poniente, para la captura y aprovechamiento del biogás generado por los mismos, para ser utilizado como combustible y/o la generación de energía eléctrica, así como realizar las gestiones ante el organismo correspondiente del registro del proyecto en el mecanismo de desarrollo limpio (mdl) o ante las instancias respectivas de otros mercados de bonos de carbono

para la obtención de los mismo y/o los que correspondan por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero; todo lo anterior con la carga de llevar a cabo la clausura definitiva de la IV etapa del relleno sanitario bordo poniente, el proyecto respectivo y las autorizaciones y gestiones correspondientes.

"Actualización del Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal
2004-2008"

Tema: *Relleno Sanitario Bordo Poniente*

1.- En el 2003 SEMARNAT publicó la norma 083, la cual establece las especificaciones que se tienen que cumplir para la selección, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de Disposición Final de Residuos Sólidos Urbanos y de manejo especial.

¿Cómo fue el proceso de regularización en la etapa IV?

El proceso de regularización fue a través de la presentación de los proyectos denominados "Proyecto Ejecutivo de Clausura de Bordo Poniente IV Etapa" e "Informe preventivo para el cierre de la IV Etapa del Relleno Sanitario Bordo Poniente", emitiéndose los resolutivos en septiembre del 2004 por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT

¿Se cumplieron con los tiempos establecidos con la norma 083?

Si se cumplieron con los tiempos establecidos con la norma 083.

¿Actualmente cumple con la norma 083 en su totalidad?

Si se cumple en el proceso de clausura, fase actual del sitio y en la elaboración y presentación del proyecto para la clausura definitiva y aprovechamiento del biogás.

¿Cuentan con un dictamen de Verificación de la Autoridad Federal?

Se presentaron en su momento visitas de inspección por parte de la Procuraduría Federal de Protección Ambiental (PROFEPA) durante la operación.

- 2.- Se ha mencionado en diferentes medios de comunicación de que la vida útil de Bordo Poniente a llegado a su fin, inclusive que debió cerrar operaciones desde el año pasado

¿La vida útil de la etapa IV a llegado a su fin?

Sí, a partir del día 19 de diciembre del 2011 se cerró y ya no se ha recibido ningún tipo de residuos.

¿Cuál es el estado que guarda el cierre?

Actualmente el sitio se encuentra en su fase de clausura.

- Conociendo que el cierre de este tipo de infraestructura es un proceso gradual y que lleva su tiempo

¿Hasta qué fecha se tiene estimada seguir recibiendo residuos en la etapa IV y en qué cantidades?

Ya no se ha recibido ningún tipo de residuo, el sitio se cerró a partir del día 19 de diciembre del 2011.

- 3.- Para cerrar la recepción de residuos sólidos en la etapa IV de Bordo Poniente es necesario contar con un nuevo sitio para el depósito

¿Normativamente es posible ubicar un nuevo relleno sanitario dentro del territorio de Distrito Federal?

Antes de su cierre se llevaron a cabo gestiones con los Estados circunvecinos al Distrito Federal, para la recepción de Residuos Sólidos, ante esta apertura fue posible realizar el cierre del sitio, aunado a lo anterior se están analizando diversas tecnologías y terrenos ofrecidos al GDF para la instalación de infraestructura para el manejo de los Residuos Sólidos. Por lo que sí es posible instalar infraestructura en el Distrito Federal.

¿Se tiene ubicado un sitio donde construir el nuevo relleno sanitario en el D.F.?

Se están analizando terrenos ofrecidos al GDF para la instalación de infraestructura para el manejo de Residuos Sólidos.

¿Existe la posibilidad de llegar a un convenio con la Federación para seguir utilizando la zona de Bordo Poniente?

No se tiene conocimiento de estas gestiones y requiere de su valorización.

¿Se ha evaluado la posibilidad de que se ubique en algún estado vecino?

La infraestructura puede funcionar de forma regional y no es limitativo a una localidad, por lo que se están analizando tecnologías y terrenos ofrecidos al GDF para tal objetivo tanto en el Distrito Federal como en los Estados Circunvecinos a este.

- 4.- Existen diversas tecnologías para la construcción de infraestructura para la disposición final de residuos sólidos, actualmente se cuenta con un relleno sanitario húmedo tradicional

¿Qué tecnologías se tienen contempladas para la nueva infraestructura?

No se está limitando únicamente a la tecnología tradicional de relleno sanitario sino que se están estudiando diversos sistemas de tratamiento de los residuos, mismos que no son limitativos y se está buscando que los sistemas de tratamiento sean vinculados con la valorización energética, separación, clasificación, coprocesamiento y transformación, entre otros.

5.- Existe gran controversia sobre los datos de generación de residuos sólidos en el Distrito Federal, algunos indican que son menos o más de las 12000 toneladas al día. Sabemos que existe una diferencia entre la generación de una localidad y la cantidad recibida en su sitio de disposición final.

¿Cuál es la cantidad de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (incluyendo residuos de la construcción) que se recibe diariamente en Bordo Poniente proveniente del Distrito Federal?

Ya no se recibe ningún tipo de residuo en el relleno Sanitario Bordo Poniente, el sitio se cerró a partir del día 19 de diciembre del 2011

6.- Debido a las grandes cantidades de residuos sólidos que han sido dispuestos en Bordo Poniente se visualiza factible la implementación de un proyecto MDL para la obtención de bonos de carbono.

¿Qué actividades ha realizado el GDF al respecto y en qué tiempo se podrían estar obteniendo la certificación de los bonos de carbono?

Se llevó a cabo en el 2012 la licitación pública para la captura y aprovechamiento del biogás generado por los mismos, para ser utilizado como combustible y/o la generación de energía eléctrica, así como realizar las gestiones ante el organismo correspondiente del registro del proyecto en el



mecanismo de desarrollo limpio (MDL) o ante las instancias respectivas de otros mercados de bonos de carbono para la obtención de los mismo y/o los que correspondan por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Actualmente la empresa ganadora se encuentra desarrollando el proyecto respectivo.

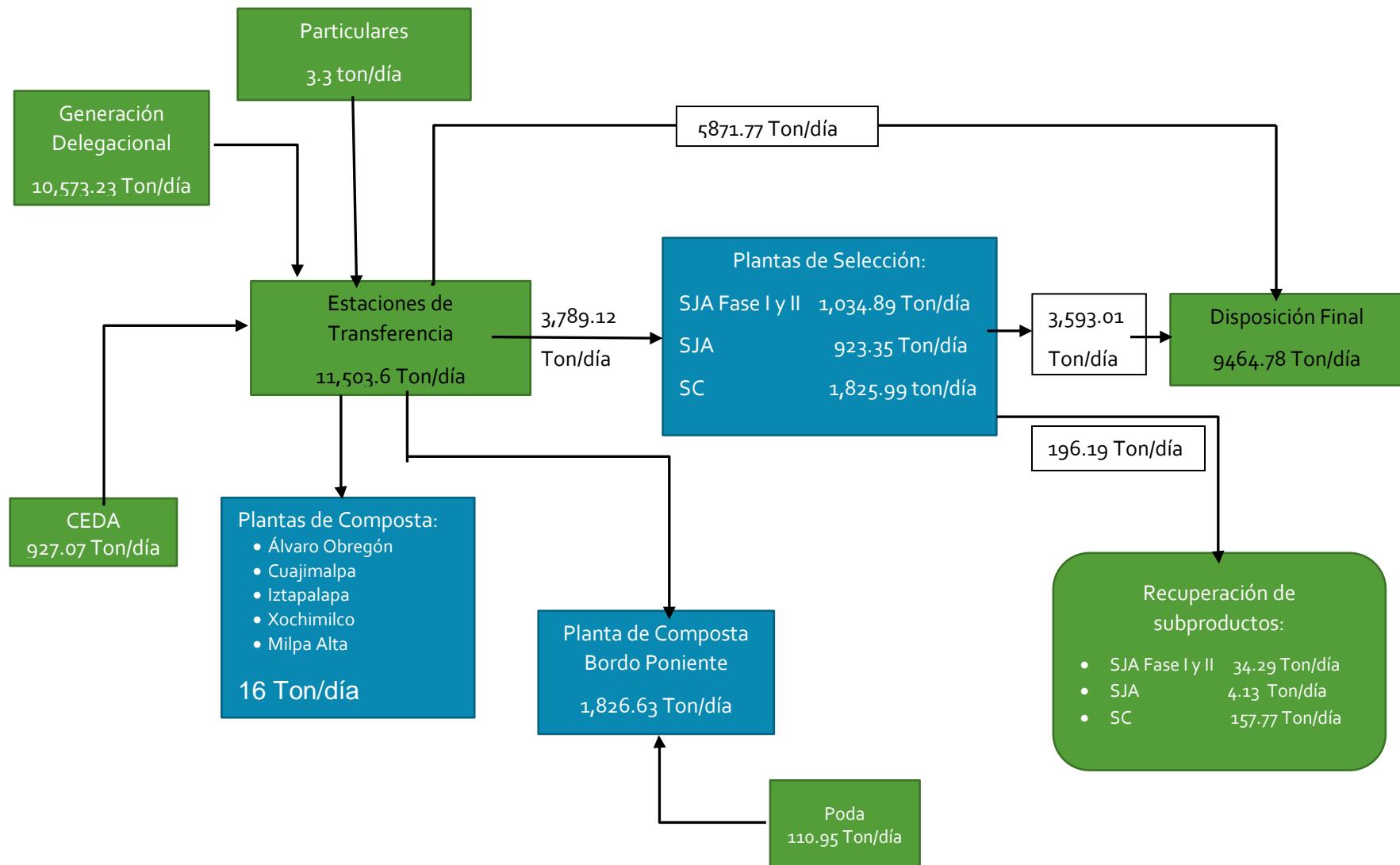
¿Para qué etapas lo tienen considerado?

Se tiene considerado desarrollar dicho proyecto para la IV etapa de Relleno Sanitario Bordo Poniente

ANÁLISIS DEL FLUJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN EL DF

Los residuos sólidos conforma un vínculo en cada de sus etapas, es pertinente señalar que cualquier estrategia que se realice en cada una de ellas, originará efectos colaterales en las demás. Representar el flujo de los residuos sólidos en sus diferentes etapas, a través de un diagrama, permite identificar factores que sirvan para la coordinación de acciones que deriven en una mejor planeación del manejo, optimizando los recursos. En tal contexto, y como resultado del acopio de información sobre datos de generación proporcionados por las diferentes entidades encargadas del manejo de los residuos en el DF; SOS, las Delegaciones Políticas, el área administrativa en Bordo Poniente, se estimó la cantidad de residuos generada en cada una de las etapas del manejo en el DF, resumiendo esta información en un diagrama de flujo, el cual se presenta en la figura X.

Diagrama del Flujo de los Residuos Sólidos Generados



Gráficas del Flujo de los Residuos Sólidos Generados

De acuerdo a los valores presentados en el diagrama de flujo, es pertinente señalar que sólo el 16.02 % de la fracción orgánica se va a las plantas de composta del DF; específicamente el 0.14% a las plantas de composta de las Delegaciones y el 15.88% a la planta de composta de Bordo Poniente. Por otro lado, de las 3,789.12 toneladas diarias de residuos provenientes de las Estaciones de Transferencia que ingresan a las Plantas de Selección, sólo el 5% se recupera, es decir que prácticamente el 95% regresa a Disposición Final, ver cuadro 24 y figura 28

Finalmente se observa que el 82.28% de los residuos que son generados en el DF, son llevados a Disposición Final a los diferentes sitios del Estado de México que actualmente el DF ha seleccionado para disponer sus residuos, ver figura 26.

Cuadro 22. Residuos enviados a Disposición final y Plantas de Composta y Recuperación

Destino	cantidad ton/día
Disposición Final	9,464.78
Plantas de composta y recuperación	2,038.82
TOTAL	11,503.60

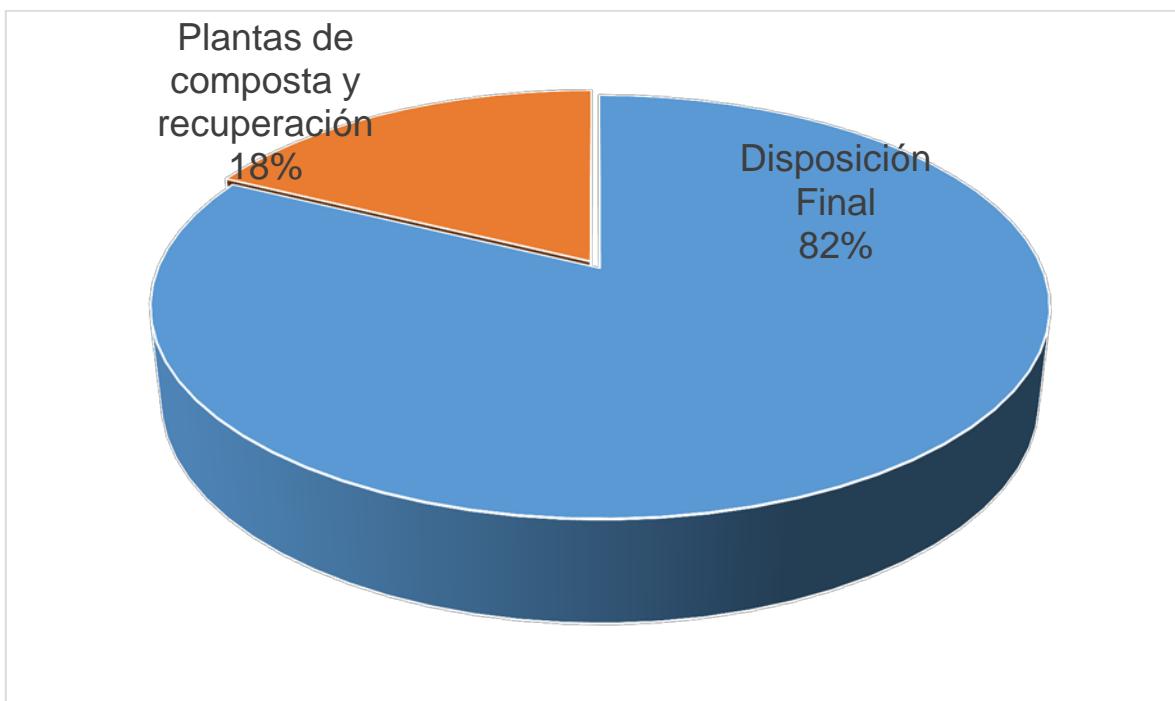


Figura 26 Gráfica de Residuos enviados a Disposición final y Plantas de Composta y Recuperación

Cuadro 23 Cantidad de Residuos enviados a Plantas de Composta y Recuperación

Destino	cantidad ton/día
Disposición Final	9,464.78
Plantas de composta Delegaciones	16.00
Plantas de composta Bordo Poniente	1,826.63
Recuperación	196.19
TOTAL	11,503.60

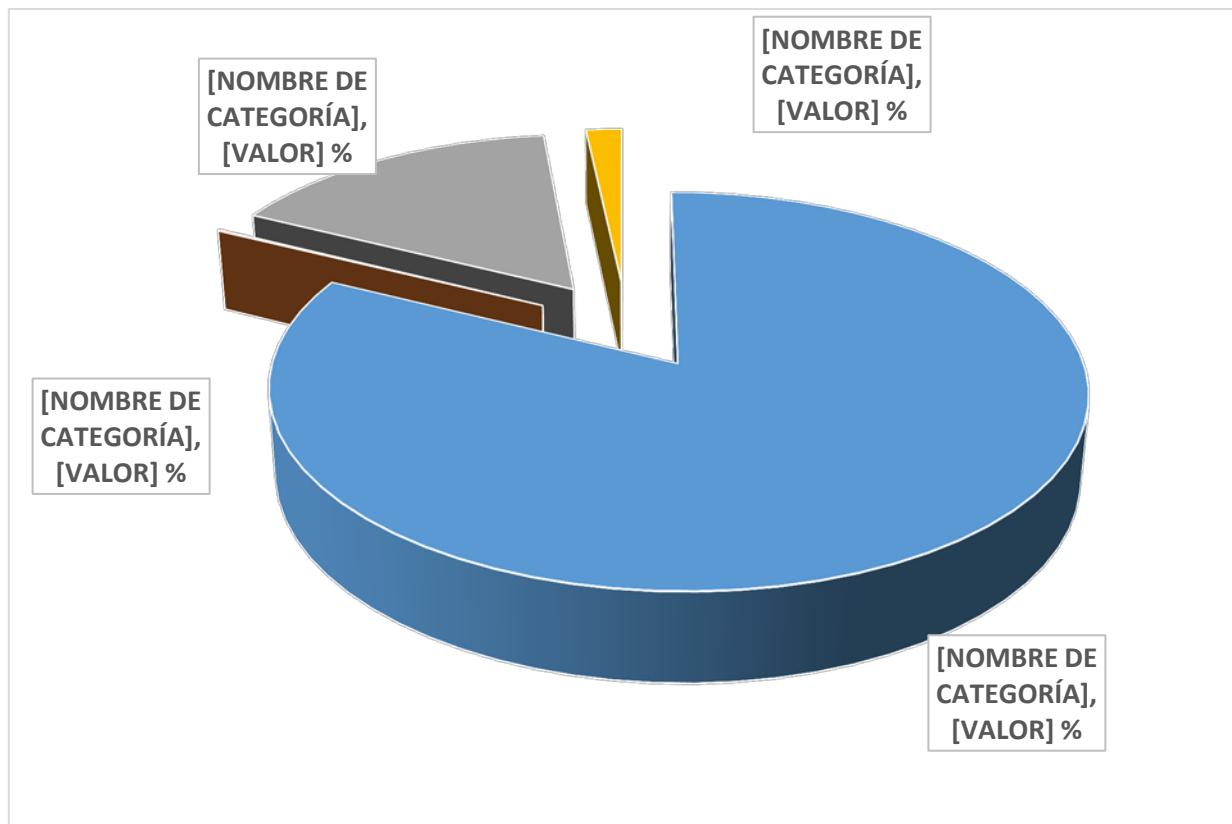
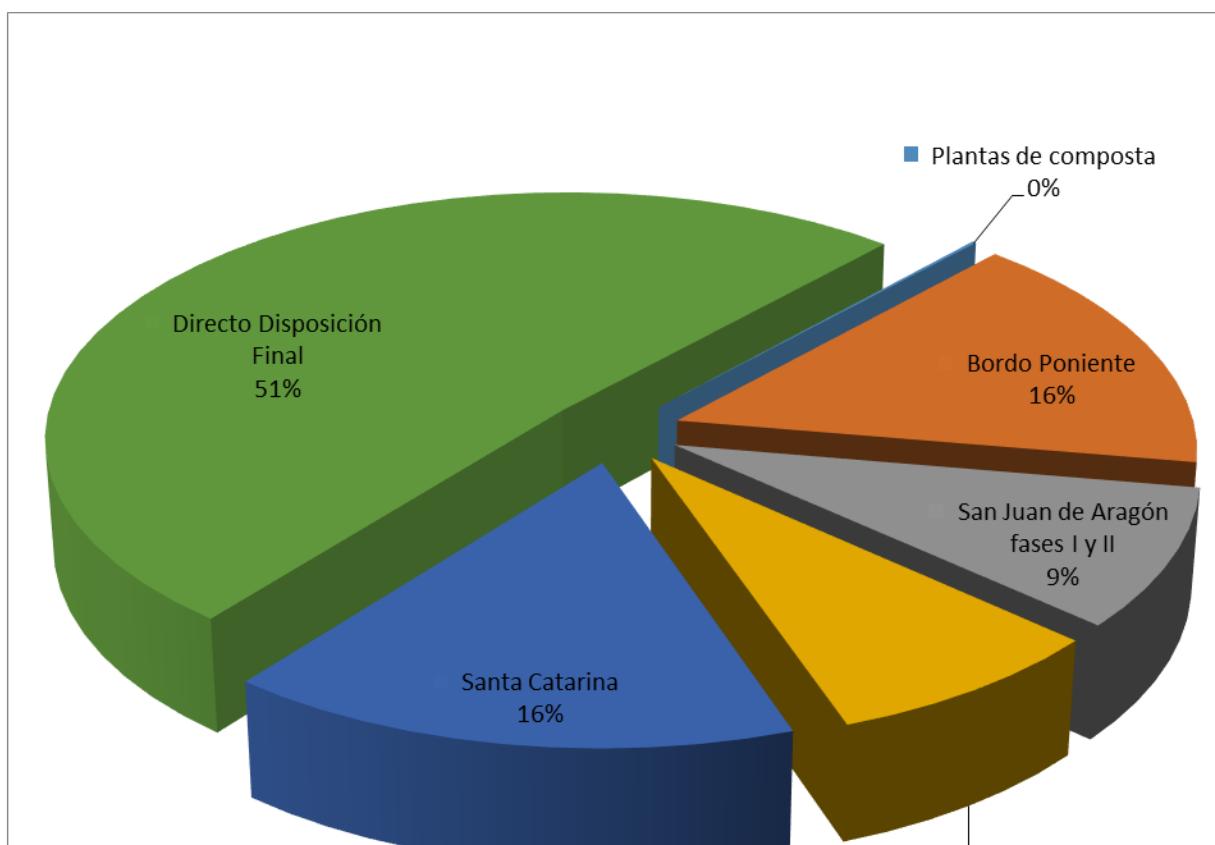


Figura 27 Gráfica de Residuos enviados a Plantas de Composta y Recuperación





Cuadro 24 Cantidad de Residuos enviados a disposición y recuperados para subproductos

Destino	cantidad ton/día
Selección a Disposición	3,593.01
Selección a Subproductos	196.19
TOTAL	3,789.20

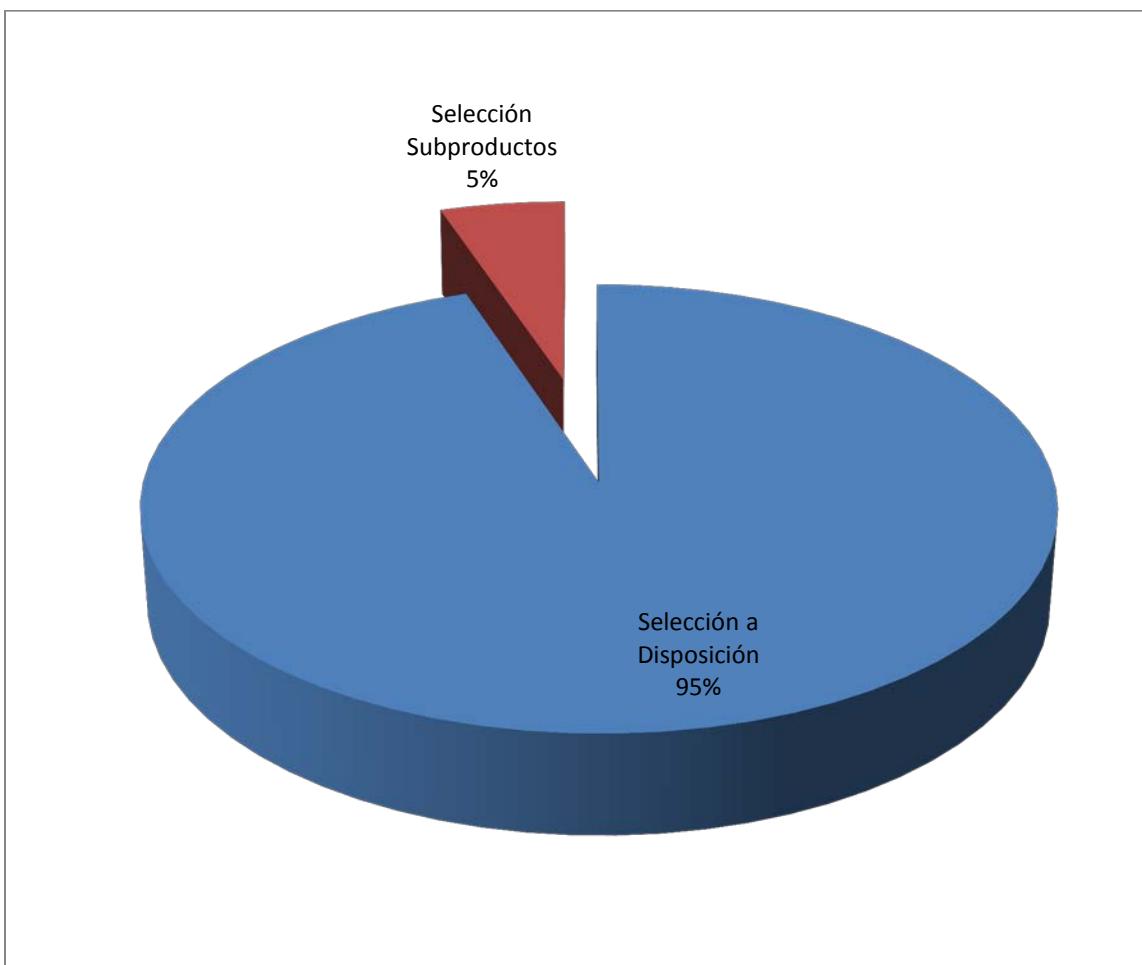


Figura 28 Gráfica de Residuos enviados a disposición y recuperados para subproductos

CONCLUSIONES

Después del análisis de los datos recopilados tanto por la Delegaciones como por la Secretaría de Obras y Servicios, se establece que la generación de residuos en el Distrito Federal es de 11503.6 toneladas diarias de las cuales 9469.75 toneladas diarias van a disposición final lo que representa el 82.28% respectivamente. En este contexto, se puede establecer que sólo el 16.02 % de la fracción orgánica se va a las plantas de composta del DF; específicamente el 0.14% a las plantas de composta de las Delegaciones y el 15.88% a la planta de composta de Bordo Poniente. Así también, de las 3,789.12 toneladas diarias de residuos provenientes de las Estaciones de Transferencia que ingresan a las Plantas de Selección, sólo 196.19 toneladas diarias son recuperadas para reciclaje, lo que representa sólo el 5%, es decir que prácticamente el 95% de lo que ingresa a las Plantas de Selección regresa a Disposición Final.

La generación de los RSU es proporcional a la población por delegación, sin embargo, la superficie delegacional no infiere en el incremento de la generación de los RSU; pero si puede inferir en su manejo, esto refleja que la población del Distrito Federal no está dispersada de manera homogénea por el territorio, sino que existen ciertas delegacionales pequeñas que contienen una gran aglomeración de personas, como ejemplo de esto podemos citar a la delegación de Iztacalco y grandes espacios delegacionales donde es totalmente inverso como es el caso de Milpa Alta, debido en gran parte a que esta última cuenta con extensiones de suelo de conservación. Estas desigualdades conllevan a que los esfuerzos y recursos por parte de las autoridades delegacionales en materia de RSU sean diferentes, y por ende, las necesidades sean de mayor exigencia en ciertas zonas del Distrito Federal con respecto a la capacidad territorial de sus delegaciones.

En relación con el manejo de los RO, refleja que la situación actual de la valorización que se le da a este tipo de residuos es prácticamente nula. Los datos reportados indican que la separación en fuente de los residuos de los RO está llevándose a cabo en una eficiencia promedio de menos del 50%, esto es importante ya que de continuar mejorando la recolección separada, la cantidad de RO irá en aumento –esto aunado al incremento en la generación de RO en la ciudad y a los problemas suscitados con el aumento de RO ingresados a la PCBP, por lo que será necesaria la planificación

para la aplicación de nuevas estrategias que permitan un mejor manejo de estos residuos y por ende mejor aprovechamiento y valorización.

Los datos reportados tanto por las Delegaciones así como por la Secretaría de Obras y Servicios exponen que a pesar de que con la puesta en marcha del programa de separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos y que como consecuencia se ha incrementado la cantidad de RO, tan solo el **16.02 %** llega a las plantas de compostaje. De igual forma aunque más de la tercera parte de los residuos generados llega a las plantas de selección para la recuperación de los subproductos, la cantidad recuperada no alcanza ni el 6% de total generado.

En cuanto a la disposición final de los residuos, cabe señalar que a pesar de los esfuerzos realizados para minimizar la generación de los residuos, para separar en dos fracciones, la disposición final de los residuos ocupa un porcentaje alto, un poco más del 80% del total generado y que van a aparar a los diferentes sitios del Estado de México y del estado de Morelos.

Finalmente, la solución a la problemática y retos ambientales en el tema de residuos deberá ser visualizada de manera conjunta y no aislada buscando establecer el desarrollo de una política metropolitana de residuos sólidos.

La realización del diagnóstico del flujo actual de los residuos que se generan en el Distrito Federal presentado en este documento pone de manifiesto que se requiere de mayores esfuerzos conjuntos entre todos los actores que intervienen en cada una de las etapas del manejo de los residuos para establecer acciones para minimizar la cantidad de residuos que llega a disposición final.



BIBLIOGRAFÍA

Ayala, H. C. 2010. Análisis de la evolución de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos en el Distrito Federal: 1980-2008. Tesis de Maestría presentada en el Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo CIEMAD. México.

CONAGUA-GDF. Firma de Convenio de Coordinación para el Cierre y Clausura Definitiva del Relleno Sanitario Bordo Poniente, IV Etapa. Noviembre 22, 2010. México.

Galván L.V., 2014 Estudio de la valoración de los residuos orgánicos contenidos en los residuos sólidos urbanos generados en el D.F.

Ley Ambiental del Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del DF, el 13 de enero de 2000.

LGEEPA, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988.

LGPGIRS, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de octubre de 2003.

LRSDF, Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del DF, el 22 de abril de 2003.

López M.M. 2010. *Optimización de la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos urbanos en el Distrito Federal*. Tesis de Licenciatura presentada en la Escuela Nacional de ciencias Biológicas. Instituto politécnico Nacional, México.

Plan Verde. 2011. Plan Verde de la Ciudad de México, cuatro años de avance. Gobierno del Distrito Federal.



PGIRS 2010. Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos para el Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del DF, el 13 de septiembre de 2010.

RLRSDF, Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del DF, el 7 de octubre de 2008.

SEMARNAT, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno del Distrito Federal. 2008. "Residuos y Salud" en: Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2011. México, pp. 21-22.

SMA, Secretaría del Medio Ambiente. 2007. Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007-2012.

SMA, Secretaría de Medio Ambiente. 2009. Inventario de Residuos Sólidos del Distrito Federal. México.