

VERTEDEROS NO CONTROLADOS, UN PROBLEMA AMBIENTAL EN EL VALLE DE TULUM (Provincia de San Juan – República Argentina)

Ricardo Héctor Acosta

Universidad nacional de San Juan, Argentina

iracosta@ffha.unsj.edu.ar

iga60@yahoo.com.ar

RESUMEN

En el presente trabajo se expondrán brevemente resultados obtenidos luego de localizar los principales vertederos en el valle de Tulum provincia de San Juan en la República Argentina, analizar las principales variables que intervienen en la producción de los residuos y realizar una tipología de los mismos, con el fin de generar datos faltantes en la provincia por un lado y tomando como base ésta información estudiar las posibilidades futuras de reciclado o reutilización.

ABSTRACT

The present article show the results of an investigation carried out after locating the principal dumps in the valley of Tulum, Province of San Juan in the Republic of Argentina, analyzes the principal variables that are involved in the production of the residues, and carry out a typology of them in order to produce data that is missing in the province and based on this information study the possibilities of recycling or reutilization.

PALABRAS CLAVES: Vertederos de basura, Valle de Tulum, contaminación ambiental.

KEYWORDS: Garbage Pumps, Tulum Valley, Argentina, Environmental Pollution.

INTRODUCCIÓN

La presencia de basura y otros desechos sólidos es rechazada por el hombre. Su proximidad se hace indeseable e inconveniente para el bienestar y la salud. Igualmente inconveniente resulta la pérdida de la calidad estética que provoca la presencia de basura.

No sólo el volumen de residuos aumenta, sino que sus características cambian constantemente. Resumiendo: la producción de residuos está relacionada directamente con toda la economía nacional y las formas de comportamiento de la población.

Los residuos sólidos urbanos afectan considerablemente la calidad del agua, del suelo, del aire y del espacio, pues la agresividad de los desechos sólidos está en función de la dispersión irregular o incorrecta ubicación, de la falta de verdadero confinamiento y de las variaciones cualitativas y cuantitativas a través del tiempo.

El hombre, a través de una acción dinámica y de difícil control provoca la degradación del ambiente y la pérdida de valores estéticos. Esta falta de confinamiento da origen a los basureros o vertederos que además de antiestéticos son ofensivos y muy peligrosos para la salud.

Los enormes volúmenes de desechos domiciliarios recogidos por los municipios del Gran San Juan y departamentos vecinos que configuran el Valle de Tulum, producen daños al ambiente e inequívocos focos de infección, constituyendo un problema que crece y se agrava al transcurrir el tiempo.

OBJETIVOS

A través del desarrollo del presente estudio se realizará con un triple propósito. En primer lugar se pretende hacer un inventario de los principales sitios en donde se depositan residuos sólidos urbanos. En segundo lugar analizar las principales variables que explican la producción de los residuos y finalmente a través de la aplicación de muestreos aleatorios se intentará conocer y aportar al conocimiento de los interesados, la tipología y composición fraccional de los residuos depositados en los basureros ubicados en los distintos departamentos que conforman el Valle de Tulum.

En la provincia de San Juan no existían hasta el presente registros (oficiales y no oficiales) que contuvieran datos referidos a la cantidad y tipología de los residuos que se producen por lo que la totalidad de la información se ha tenido que generar a través de consultas a los municipios y a la aplicación de muestreos aleatorios en los vertederos, en distintas épocas del año.

Teniendo en cuenta que la cantidad de población seguirá en aumento y por lo tanto la cantidad de residuos se irá incrementando en el futuro, resulta necesario conocer los sitios de deposición, la relación existente entre los generadores y el nivel socioeconómico y los tipos de residuos depositados en los basureros con el fin de poder llegar a recuperarlos, en función de su reciclado o reutilización en un futuro próximo. Los sitios que a continuación se enumeran, corresponden en la actualidad a vertederos ubicados en el Valle de Tulum.

LOCALIZACIÓN DE VERTEDEROS

Hay que destacar que los 10 vertederos que se mencionan a continuación, son los de mayor tamaño detectados en el valle. En la recorrida efectuada se han encontrado muchos otros que no se incluyeron en la investigación por situarse a lo largo de calles o puntualmente en distintos barrios del Gran San Juan y que sin lugar a dudas producen riesgos para la población que vive próxima a ellos. A efectos de nuestro estudio no han sido tenidos en cuenta.

Lo cierto es que en un radio de 7 kilómetros de la plaza principal de la capital sanjuanina (Plaza 25 de Mayo), se encuentra basura y pequeños vertidos por doquier, producto de inconvenientes en su recolección o por desajustes manifiestos de competencia municipal.

A cada vertedero considerado se le ha asignado un nombre para su procesamiento y ubicación espacial. (Foto satelital)

Vertedero : La Costanera

Se denomina así al sector ubicado al Norte del valle, corresponde a la margen derecha del río San Juan a su salida del dique partidor San Emiliano. Dista aproximadamente 8 kilómetros de la ciudad capital y corresponde al límite Norte del departamento de Chimbas.

Se extiende longitudinalmente entre el río y la Avda. Almirante Brown, paralela al lecho fluvial hasta calle Urquiza, su extensión es de 2.000 metros y su ancho varía entre 50 y 150 metros.

Vertedero : Defensa

Se encuentra ubicado al Sur de la localidad de La Bebida (a 1 kilómetro aproximadamente), muy próximo a la Calle Nueva al costado Oeste de una defensa aluvional que hace las veces de camino y que es utilizada como acceso al mismo. El área esta emplazada en el departamento de Rivadavia y su extensión es de 500 metros aproximadamente.

Vertedero : Neuropsiquiátrico

Situado al Sur del Hospital Neuropsiquiátrico en el departamento de Rivadavia. Se accede al lugar por un camino consolidado enripiado desde la calle Ignacio de la Roza. Su largo es de 500 metros y su ancho de 150 metros.

Vertedero : Calle Nº 5

Ubicado en el extremo Oeste de la calle Nº 5. Se accede al lugar transitando dicha arteria hacia el Oeste, cuando termina el asfalto se continúa por un camino consolidado compuesto por ripio (aproximadamente 500 metros). El área está localizada en el Departamento de Rivadavia y cubre una superficie de 6.500 metros cuadrados aproximadamente.

Vertedero: Calle Nº 6

Se ubica en el departamento de Rivadavia, al Oeste de la calle Pellegrini, entre las calles 6 y 9. Tiene una superficie de 5.000 metros cuadrados.

VALLE DE TULUM - PROVINCIA DE SAN JUAN - REPUBLICA ARGENTINA
LOCALIAZACION DE VERTEDEROS



REFERENCIAS ● VERTEDERO

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Vertedero : Calle N° 14

Este vertedero se encuentra ubicado en el departamento de Rawson, transitando la Calle N° 14 en dirección Este a pocos metros antes de llegar al arroyo de Agua Negra. Su extensión total es de aproximadamente 60.000 metros cuadrados.

Vertedero: El Pozo

Se encuentra ubicado en la intersección de las calles Oro y Luna, ahora llamada Santiago Derqui, en el Sur del departamento de Chimbab. Tienen aproximadamente una superficie de 4.000 metros cuadrados.

Vertedero : Alto de Sierra

Se accede al lugar por calle 25 de Mayo hacia el Este, a metros de calle Libertador General San Martín, en el departamento de Santa Lucía. El área cubre una superficie de 2.500 metros cuadrados.

Vertedero : Quebrada

Ubicado en una pequeña quebrada de la Sierra Pie de Palo, próxima a la ciudad de Caucete, del departamento homónimo, su superficie es de 2.000 metros cuadrados.

Vertedero : Calles 7 y 8

Transitando las mencionadas arterias en dirección Oeste se accede al lugar, próximo a la localidad de Quinto Cuartel en el departamento de Pocito. Posee una extensión aproximada de 9.000 metros cuadrados.

ANÁLISIS DE LAS VARIABLES INTERVINIENTES EN LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL VALLE DE TULUM

Resulta de interés destacar que el aspecto de mayor importancia en la calidad y tipo de los residuos de un lugar resulta del nivel socioeconómico de la población que lo habita. La cantidad, calidad y tipo de los residuos sólidos de una ciudad, mantienen nexos con el crecimiento demográfico de la misma, dado que es dable suponer que al crecer la población, crecerá la complejidad de la ciudad y con ello la de sus actividades económicas, sus instituciones y posiblemente el propio espacio físico por expansión y consolidación de su trama urbana.

La composición de los residuos está íntimamente ligada por ello al estilo de crecimiento y modelo de consumo imperantes en la sociedad en su conjunto.

Brevemente se tratarán algunas de estas variables de modo muy general en el valle del Tulum.

Población

La población juega un rol muy importante en la problemática ambiental; su presencia, distribución y actividades, van impactando en el ambiente que constituye su entorno.

En primer lugar se estudiará su crecimiento y distribución analizando su evolución a través de los últimos cuatro censos nacionales, a fin de tener idea sobre su dinámica. Estudiar este crecimiento es imprescindible para explicar su relación con la generación de residuos sólidos urbanos en el valle de Tulum.

Tabla N° 1

Valle de Tulum	1960	1970	1980	1991	2000
Capital	106.665	112.265	118.046	119.451	119.500
Chimbas	14.330	20.699	36.399	52.415	70.953
Sta. Lucía	23.620	27.577	35.180	38.188	40.573
Rivadavia	23.557	28.591	44.303	57.273	70.682
Rawson	44.310	57.235	76.046	90.392	103.809
Pocito	23.576	23.961	27.672	30.612	33.056
9 de Julio	3.099	4.082	5.189	5.980	6.688
San Martín	7.212	7.242	7.738	9.134	10.427
Albardón	12.957	13.666	14.747	16.431	17.852
Sarmiento	11.133	11.738	14.986	15.969	16.699
Caucete	22.351	23.121	23.668	28.212	32.477
Angaco	7.609	7.109	7.857	7.315	6.814
25 de Mayo	11.423	11.015	12.455	13.048	13.447
Total	311.842	348.301	424.286	484.420	542.977

Fuente: INDEC. Censo 1991

Existe una tendencia neta en el crecimiento de la población del Valle de Tulum, que se observa en el comportamiento de los distintos departamentos, a excepción de Angaco que muestra una disminución entre 1980 y 1991. (ver tabla N° 1)

En el departamento Capital se percibe un pequeño aumento en estos últimos tres decenios y se observa la particularidad de que el crecimiento en el censo del '91 (1,19% contra 5,15% de los censos de 1980 y 1970. Ver tabla N° 2) ha sido el menor de los tres, no sólo de manera relativa sino también absoluta. De cualquier forma este crecimiento en la Capital ha manifestado esta tendencia por el hecho de que la población ya lo ha desbordado hacia los departamentos aledaños, los cuales han crecido en forma explosiva en los últimos tres decenios.

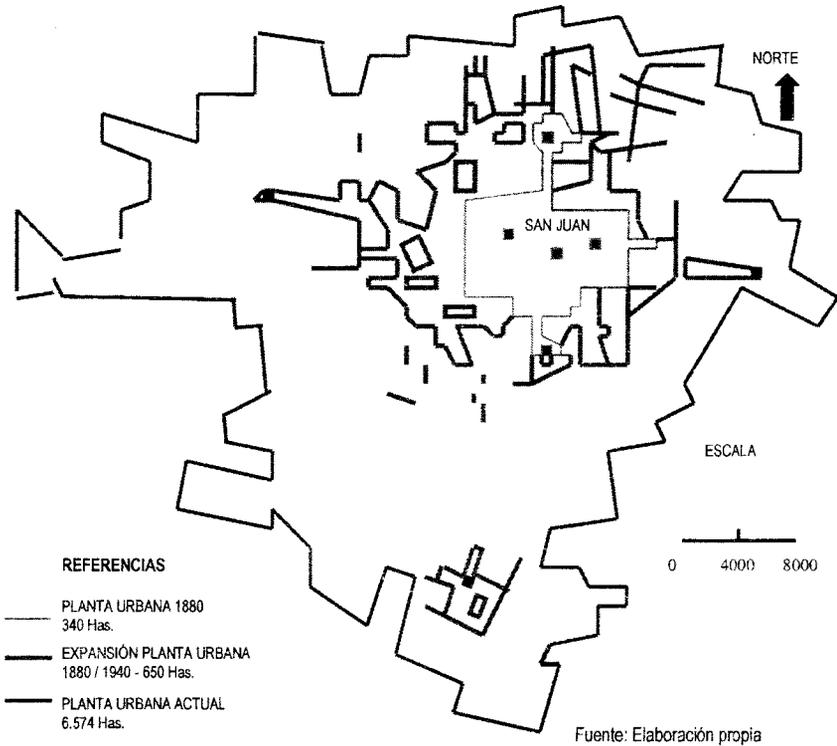
Este hecho encuentra su explicación debido a las políticas de construcción de viviendas implementadas por el gobierno provincial. Lo dicho se puede observar en la evolución de la planta urbana a través del tiempo.(ver ilustración de crecimiento de planta urbana)

Los departamentos del Valle de Tulum que no conforman el Gran San Juan (Albardón, Angaco, Caucete, San Martín, 9 de Julio, 25 de Mayo, Sarmiento y Pocito), comparativamente han crecido menos y han experimentado un proceso de transformación de la población rural en urbana por el mismo efecto de políticas de vivienda realizadas por el gobierno, mediante construcción de casas próximas a las villas cabeceras departamentales.

Los departamentos de Chimbos y Rawson son los que más han incrementado su crecimiento entre los censos de 1980 y 1991. Si se analiza la tasa de crecimiento y por ende su proyección para el futuro, el departamento que más alta tasa de crecimiento posee es Chimbos con un 35,34, seguido de Rivadavia con un 24,76, Caucete 16,87 y Rawson con un 16,59. (ver tabla N° 2)

Todos los departamentos enumerados se ubican al norte, oeste, este y sur respectivamente si tomamos a la ciudad capital de San Juan en el centro del oasis; es decir se ha producido un crecimiento poblacional más o menos parejo en todas direcciones desde un centro en la capital en un radio de 20 kilómetros.

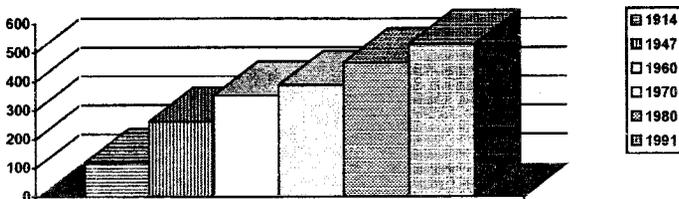
EVOLUCION DE LA PLANTA URBANA (1880 - 1940 - ACTUAL)



La evolución de la población en el oasis ha sido creciente, como puede observarse en los porcentajes de crecimiento a través de los distintos censos de población.

1960	1970	1980	1991
88,5%	89,7%	91,1%	91,5%

Gráfico N° 1 : Provincia de San Juan
Evolución de la población a través de los censos nacionales



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 2

Dpto.	POBLACION		Tasa de	Estimación de la
	1980	1991	crecimiento	población al año 2.000
Albardón	14.747	16.431	10.35	17.852
Angaco	7.857	7.315	6.78	6.814
Capital	118.046	119.451	1.13	119.500
Caucete	23.668	28.212	16.87	32.477
Chimbas	36.399	53.415	35.34	70.953
9 de Julio	5.189	5.980	13.6	6.688
Pocito	27.672	30.612	9.66	33.056
Rawson	76.046	90.392	16.59	103.809
Rivadavia	44.303	57.273	24.76	70.682
San Martín	7.738	9.134	15.92	10.427
Sta. Lucía	35.180	38.188	7.84	40.573
Sarmiento	14.986	15.969	6.07	16.699
25 de Mayo	12.455	13.048	4.44	13.447

Fuente: INDEC. Censo 1991

En el mencionado boletín se realiza un ranking formado por tres rangos a los cuales se les ha llamado: Mayor pobreza, pobreza media y menor pobreza.

Este ranking se ha tomado como base para la calificación de los departamentos como muy pobre, medianamente pobre y menos pobre, a los efectos del análisis en función a la situación socioeconómica.

Posteriormente en nuestra provincia no se ha realizado otro estudio estadístico referido a este punto, por no resolverse todavía la realización de un nuevo censo de población y vivienda, previsto para el 2.001.

Se presenta el detalle en la siguiente tabla:

Tabla N° 3

Mayor pobreza	Albardón	30.1%
Pobreza media	Sarmiento	29.3%
	Pocito	28.7%
	9 de Julio	28.2%
	25 de mayo	25.8%
	Caucete	21.4%
	Chimbas	22.8%
	Angaco	24.5%
Menor pobreza	Capital	12.5%
	Rivadavia	12.7%
	Rawson	17.5%
	Santa Lucía	17.9%
	San Martín	18.3%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos 1991.

PRODUCCIÓN DE RESIDUOS A NIVEL DEPARTAMENTAL

Se ha realizado un cálculo aproximado sobre la producción de residuos sólidos urbanos para los distintos departamentos que se ubican en el valle, tomando como base para generar la información, datos sobre el número de unidades que dispone cada municipio para la recolección de los residuos. Calculando que cada camión recolector puede transportar alrededor de 5.500 kilogramos de basura por cada viaje..

Después de realizar la sumatoria del tonelaje diario y mensual se ha calculado la generación diaria de residuos en función a la cantidad de habitantes por cada departamento. Los resultados se muestran en la tabla N° 4.

Tabla N° 4

Números de unidades, toneladas generadas por día y mes, población estimada al año 2000 y producción por habitante

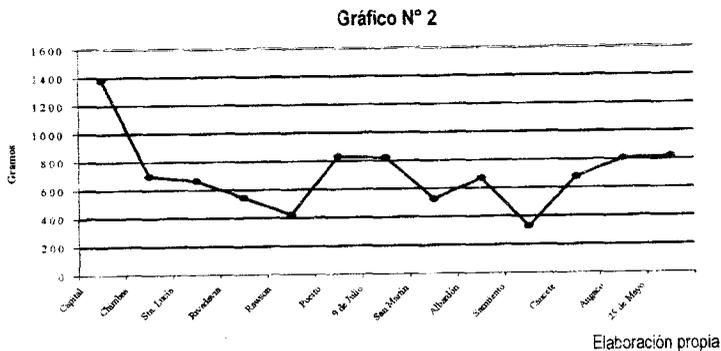
Municipio	N° de camiones	Ton. por día	Ton. por mes	Población al 2.000	Producción por Ab. por día
Capital	30	165	4.950	119.500	1.380 Grs.
Chimbas	9	49,5	1.485	70.953	0.697 Grs.
Sta. Lucía	5	27,5	810	40.573	0.665 Grs.
Rivadavia	7	38,5	1.155	70.682	0.544 Grs.
Rawson	8	44	1.320	103.809	0.423 Grs.
Pocito	2	11	330	33.056	0.831 Grs.
9 de Julio	2	11	330	6.688	0.822 Grs.
San Martín	1	5,5	165	10.427	0.527 Grs.
Alberdón	2	11	330	17.852	0.669 Grs.
Sarmiento	1	5,5	165	16.699	0.329 Grs.
Caucete	4	22	660	32.477	0.677 Grs.
Angaco	1	5,5	165	6.814	0.807 Grs.
25 de Mayo	1	5,5	165	13.447	0.818 Grs.
Suma	73	401,5	12.045	542.977	Prom. 0.702 Grs.

Fuente: Elaboración Propia

Después de observar la tabla precedente, salta a la vista que el municipio de mayor producción de residuos es Capital con 165 toneladas diarias. El resto de los municipios tienen cifras muy inferiores que no alcanzan ni a la mitad de ésta producción. Chimbas, Rawson y Rivadavia en éste orden poseen cifras similares (49,5, 44 y 38,5 Ton). Respectivamente. Es notable el hecho de que el departamento de Chimbas con menor población departamental tenga mayor producción que por ejemplo Rawson, que a pesar de ser un departamento con mayor población produzca menos cantidad de residuos por día.

Los municipios de San Martín, Sarmiento, Agacho y 25 de Mayo, son los que menos residuos producen diariamente, posiblemente por tratarse de departamentos poco poblados y con predominio de población rural.

Si realizamos un análisis teniendo en cuenta la producción de RSU por habitante por día, el promedio en el valle es de 0,702 kilogramos, cifra que resulta superior si la comparamos con la producción en la Provincia de Mendoza¹ con una media en 18 departamentos considerados de 0,575 kg. por habitante por día (cifras del año 1997), e intermedio si nos arriesgamos a comparar a San Juan con ciudades de mayor rango urbano como por ejemplo Roma (0,690 Kg.) y Hamburgo (0,850 Kg.). En el Valle de Tulum el departamento Capital se encuentra en primer lugar en cuanto a la producción de residuos con 1.380 gramos por día. Este valor es elevado si lo comparamos con otros departamentos dentro del valle. (ver Gráfico N°2)



Si realizamos una comparación entre éstos rangos pertenecientes a porcentajes de población en los distintos departamentos con necesidades básicas insatisfechas y la producción de residuos calculada para cada departamento, resulta lo siguiente:

En el rango de 600 a 800 gramos encontramos a los departamentos de Chimbabue, Santa Lucía, Albardón y Caucete. El resto de los municipios se encuentran por debajo de éstas cifras.

Los departamentos que menos producen por habitante y por día son Sarmiento y Rawson con cifras de 329 y 423 gramos respectivamente.

¹ MANNINO, María Elena. (1997). en " Problemas del Medio Ambiente en la Provincia de Mendoza". Cifras tentativas p 119.

Tabla N° 5

Departamento	Nivel de pobreza	Producción de residuos
Albardón	Mayor Pobreza	0.669 grs. Por hab./día
Sarmiento	Pobreza Media	0.329 grs. Por hab./día
Pocito	Pobreza Media	0.831 grs. Por hab./día
9 de Julio	Pobreza Media	0.822 grs. Por hab./día
25 de Mayo	Pobreza Media	0.818 grs. Por hab./día
Angaco	Pobreza Media	0.807 grs. Por hab./día
Chimbas	Pobreza Media	0.697 grs. Por hab./día
Caucete	Pobreza Media	0.677 grs. Por hab./día
Capital	Menor Pobreza	1.380 grs. Por hab./día
Rivadavia	Menor Pobreza	0.544 grs. Por hab./día
Rawson	Menor Pobreza	0.423 grs. Por hab./día
Santa Lucía	Menor Pobreza	0.665 grs. Por hab./día
San Martín	Menor Pobreza	0.527 grs. Por hab./día

Fuente: I.N.D.E.C. y estadísticas propias.

El departamento Capital tiene una correspondencia en cuanto a la producción de residuos por habitante con el rango de menor pobreza, si consideramos que a mayor calidad de vida mayor producción de residuos.

Los municipios de Rivadavia, Rawson, San Martín y Santa Lucía que también están incluidos por el I.N.D.E.C. bajo ésta denominación, poseen valores de producción por habitante comprendidos entre 400 y 665 gramos. Resulta significativo el hecho de que sean departamentos menos pobres y tengan valores muy inferiores a la Capital. (ver Tabla N° 5)

En el rango de pobreza media a excepción de Sarmiento, todos los restantes poseen valores intermedios (677 a 831 gramos.), entre máximos y mínimos.

El municipio de Albardón que tiene el rango de mayor pobreza posee valores de producción inferiores a los departamentos de pobreza media.

Es importante destacar que el I.N.D.E.C. también realiza una encuesta permanente (dos veces al año en las denominadas "ondas" en los meses de mayo y octubre, en cada una de ellas se relevan 1.000 hogares), a través de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), en el área urbana de los departamentos de Santa Lucía, Chimbas, Rawson, Rivadavia y parte de Pocito conocida como el Gran San Juan, donde reside la mayor parte de la población. Este método se base en el ingreso de los habitantes de áreas urbanas, lo cual produce un desajuste cuando no se incluye la población rural.

De este tipo de estudio resulta que en determinados sectores del Gran San Juan existen "bolsones" de pobreza asociados con villas miserias que están ubicadas en espacios que correspondían a vías del ferrocarril o en terrenos baldíos pertenecientes al estado provincial. Según un estudio realizado sobre el particular " El Índice de Desarrollo Humano en San Juan", se expresa que el IDH global de San Juan es de aproximadamente 0.6, lo que ubica a la provincia en los valores medios, alejado del 0.8 de la República Argentina.²

El informe citado continúa diciendo "... de manera más general, sin poder especificar áreas, este indicador refleja una realidad y es que el nivel de vida en San Juan es bajo. Aquello que reflejan las ondas, sólo es una pequeña muestra de que la pobreza se extiende. Un lector poco prevenido podría pensar que el IDH incluye a toda la población, y el análisis anterior sólo hacia referencia a la población urbana, pero habría que advertirle a ese lector que en San Juan, el 85% de la población es urbana...".

Seguramente tiene incidencia en la producción de residuos sólidos urbanos la forma de compra de los habitantes. En el valle de Tulum las familias de menores ingresos adquieren alimentos con gran cantidad de desperdicios pero que utilizan para la cría de animales domésticos en algunos casos - verduras con todas sus hojas, comidas no elaboradas, carnes blancas y rojas sin limpiar -, en tanto los compradores de mayores ingresos realizan sus compras en lugares donde los productos se expenden embalados y limpios de desperdicios, pero en bandejas y envueltos en bolsas de plástico, lo que generaría al parecer mayor cantidad de residuos.

Epoca del año

Los cambios en las tendencias en la composición de los residuos se producen muy lentamente. En general y para cualquier núcleo urbano, al que no escapa el Valle de Tulum, puede decirse que a lo largo del año se observan principalmente dos tipos de variaciones, que afectan a los residuos sólidos urbanos: las variaciones estacionales de la composición y las variaciones de la producción.

La composición de las basuras varía según la estación en función de los productos mayoritariamente consumidos. A modo de ejemplo, en

² ANEAS, S y L. ACOSTA (1997). El índice de Desarrollo Humano en San Juan. FFHA. UNSJ.

invierno se incrementan las cenizas de las calefacciones (los llamados braseros se utilizan mucho en los hogares de pocos recursos en las familias sanjuaninas), mientras que en verano lo hacen los residuos vegetales.

Se han apreciado estas variaciones en los muestreos realizados en los distintos vertederos relevados y cuyos resultados se mostrarán en el apartado dedicado al análisis estacional de los residuos en cada lugar de disposición final en la actualidad.

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN FRACCIONAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS EN EL VALLE DE TULUM

El conocimiento de la producción, composición y la variación estacional son de suma utilidad para conocer las principales características de la tipología de los residuos que genera una urbe.

Se puede hablar de la composición de los residuos de un país, de una provincia, de un municipio o de un barrio, por lo que resulta un análisis que se puede realizar a distintas escalas espaciales. En nuestro caso en particular se ha realizado un estudio sobre la composición física fraccional de los residuos en cada lugar de vertido.

En la presente investigación se lo ha realizado en dos épocas distintas del año, (verano y otoño). El objetivo perseguido fue el de obtener un conocimiento aproximado del comportamiento cualitativo de los residuos en los distintos vertederos.

Al no existir ningún tipo de registros oficiales que nos permitiera conocer la tipología de los residuos generados, se tuvo que realizar en cada vertedero un muestreo aleatorio, en dos épocas del año distintas (los meses de enero y mayo), con el objetivo de realizar una tipología y un conocimiento de la variación en el tiempo de los residuos. De esta manera se logra un conocimiento aproximado sobre la composición fraccional de los desechos y la posible "especialización" de cada vertedero en caso de que ello ocurra. Los pasos seguidos fueron los siguientes.

Se determinó la superficie total de cada basurero y se procedió a realizar un plano de los mismos. Posteriormente se le colocó a las distintas áreas unas cuadrículas de coordenadas que a escala representaba 1 metro

cuadrado. Finalmente se recurrió a una tabla de números aleatorios para determinar que cuadrícula sería analizada y pesada.

A tal fin se confeccionó una planilla, en donde se registró el contenido y peso de los residuos de las muestras (elegidas al azar), con una profundidad de 50 cm. En cada vertedero se obtuvieron 30 muestras. Se clasificaron las muestras según una tipología realizada de antemano que consideraba las siguientes variables:

- 1-Papel y cartón. (Cajas, periódicos, etc.)
- 2-Polietileno. (Bolsas de supermercados y de diverso origen).
- 3-Plásticos. (Restos de envases variados).
- 4-Vidrio. (Botellas y vidrios en general).
- 5-Metales. (Hierro, latas, aluminio, cobre etc.).
- 6-Materia orgánica. (Restos de alimentos y vegetación).

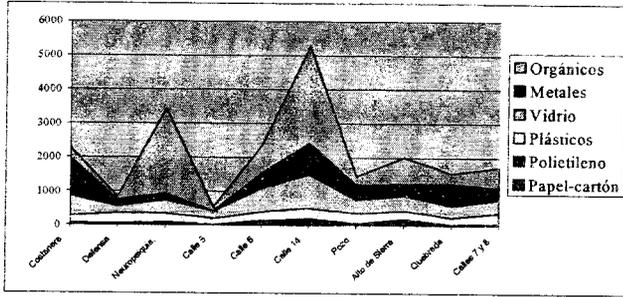
Los datos arrojados en los muestreos se promediaron para obtener de esa manera una cifra media por cada variable y que se volcaron en las tablas que se confeccionaron para el verano y el otoño. Los datos obtenidos se traducen en las siguientes tablas.

Tablas N° 6 y N° 7

DE LOS VERTEDEROS (Verano)										
	COSTANERA	DEFENSA	NEUROP.	CALLE 5	CALLE 6	CALLE 14	POZO A.	SIERRA	QUEBRADA	CALLE 7 Y 8
Papel y Cartón	50	10	70	10	90	50	20	100	10	20
Polietileno	20	35	19	10	50	150	35	80	25	40
Plásticos	200	300	250	180	250	300	300	250	200	300
Vidrio	600	200	400	210	700	1.000	400	450	350	400
Metales	1.100	200	200	0	450	920	450	350	650	350
Orgánicos	300	100	2.500	120	800	2.850	250	780	300	600
TOTAL	2.270	845	3.439	530	2.340	5.270	1.455	2.010	1.535	1.710
Fuente: Elaboración propia.										
DE LOS VERTEDEROS (Otoño)										
	COSTANERA	DEFENSA	NEUROP.	CALLE 5	CALLE 6	CALLE 14	POZO A.	SIERRA	QUEBRADA	CALLE 7 Y 8
Papel y Cartón	25	15	60	30	80	90	25	90	30	25
Polietileno	25	15	35	20	60	120	40	70	15	35
Plásticos	210	280	300	200	200	400	200	180	130	280
Vidrio	650	250	395	200	600	930	300	450	340	200
Metales	1.300	200	300	0	350	1.000	350	430	550	400
Orgánicos	500	175	2.100	210	700	2.500	350	600	280	550
TOTAL	2.710	935	3.190	660	1.990	5.030	1.265	1.820	1.345	1.490
Fuente: Elaboración propia.										

Gráfico N° 3

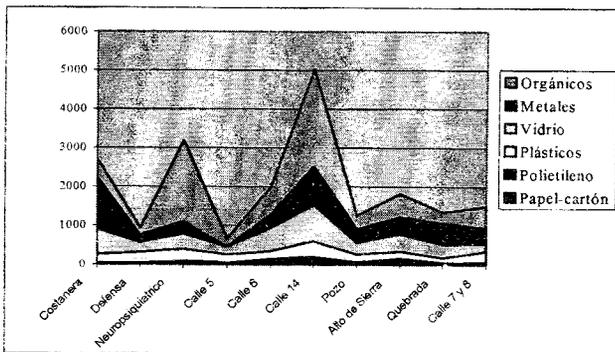
Composición de los residuos sólidos urbanos promedio en verano.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 4

Composición de residuos sólidos urbanos promedio en otoño



Fuente: Elaboración propia

Si traducimos los valores promedio de las muestras obtenidas a porcentajes en cada una de las variables elegidas resultan las siguientes tablas:

Tabla N° 8

Verano

	Costanera	Defensa	Neurop.	Calle 5	Calle 6	Calle 14	Pozo	A. de Sierra	Quebrada	Calles 7 y 8
Papel	2,20%	1,18%	2,03%	1,88%	3,84%	0,94%	1,37%	4,97%	0,65%	1,16%
Polietileno	0,88%	4,14%	0,55%	1,88%	2,13%	2,84%	2,40%	3,98%	1,62%	2,33%
Plásticos	8,81%	35,5%	7,26%	33,9%	10,68%	5,69%	20,06%	12,43%	13,02%	17,54%
Vidrio	26,43%	23,6%	11,63%	39,62%	29,9%	18,97%	27,49%	22,38%	22,80%	23,39%
Metales	48,4%	23,6%	5,81%	0,0%	19,23%	17,45%	30,9%	17,41%	42,34%	20,46%
Orgánicos	13,21%	11,8%	72,69%	22,64%	34,1%	54,07%	17,1%	38,80%	19,54%	35,08%

Tabla N° 9

Otoño

	Costanera	Defensa	Neurop.	Calle 5	Calle 6	Calle 14	Pozo	A. de Sierra	Quebrada	Calles 7 y 8
Papel	0,92%	0,54%	1,88%	4,54%	4,02%	1,59%	1,97%	4,94%	2,23%	1,67%
Polietileno	0,92%	0,54%	1,09%	3,03%	3,01%	2,38%	3,16%	3,84%	1,11%	2,34%
Plásticos	7,74%	10,23%	9,40%	30,30%	10,05%	7,95%	15,81%	9,89%	9,66%	18,75%
Vidrio	23,98%	9,14%	12,38%	30,30%	30,01%	18,48%	23,71%	24,72%	25,27%	13,42%
Metales	47,97%	73,12%	9,40%	0,0%	17,58%	19,88%	27,66%	23,62%	40,89%	26,84%
Orgánicos	18,45%	6,39%	65,83%	31,81%	35,17%	49,70%	27,66%	32,96%	20,81%	36,91%

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Para entender los problemas de los residuos en toda su amplitud, es preciso conocer su composición. Las características de la basura conlleva a estudiar los detalles de su generación. Para ello es preciso saber quién la genera? dónde se genera? cuánto se genera? y finalmente qué se genera?.

Se ha intentado dar en el transcurso del texto y en cada punto tratado conclusiones parciales sobre cada particular. Nos obstante se cree recalcar lo siguiente.

La mayor parte de los vertederos se encuentran ubicados en el Norte y Noroeste del valle. Para explicar esta situación se puede decir que la mayoría de los municipios se rigen por la ley del menor esfuerzo por un lado, aunque algunos como Albardón, Angaco, Sarmiento y 25 de Mayo arrojan los residuos lo más lejos posible de su departamento.

El crecimiento de la población operado en nuestra provincia tiende claramente a una concentración de la población en los departamentos del Valle de Tulum, y dentro de éstos, los que conforman el Gran San Juan. Todo este proceso tiene una consecuencia importante para el medio, pues al haber más población en el espacio del oasis, también se producen mayores cantidades de desechos y se agrava la situación de los riesgos potenciales para la población que reside próxima a los vertederos.

En general los municipios con mejor standart de vida producen, como es lógico, mayor cantidad de residuos sólidos, especialmente materia orgánica.

Si se realiza una comparación atendiendo a la tipología de los residuos sólidos urbanos en cada vertedero, se pueden enumerar una serie de consideraciones atendiendo a la clasificación realizada.

- 1- El papel y cartón aumentan, en la época otoñal. El basurero de Alto de Sierra, próximo a la ciudad capital, es el que más cantidad de papel y cartón tiene depositado. Lamentablemente la casi totalidad de este elemento se encuentra contaminado con aceites que dificulta la posibilidad de su reciclado en el futuro.
- 2- El polietileno es común a todos los vertederos, pero se encuentra en mayores volúmenes en el vertedero de la Calle 14, asociado con los residuos orgánicos. Grandes acumulaciones de "bolsitas" con desperdicios de comida son las que predominan en este basurero a cielo abierto.

- 3- En verano aumenta la cantidad de polietileno y restos orgánicos considerablemente en casi todos los lugares de vertido, hasta llegar a cifras importantes de por ejemplo 2.850 gramos por metro cuadrado (verano) y 2.500 gramos (otoño).
- 4- El vertedero de la calle 14, es el más importante en cuanto a volúmenes y este hecho tiene su explicación debido a que recibe desperdicios de los departamentos Capital, Rawson, Rivadavia y Chimbabue entre otros, que por otra parte son los más poblados. Si hablamos de una especialización, sin lugar a dudas este vertedero es el que más materia orgánica tiene depositada. En la época otoñal además de restos de alimentos, se arrojan allí gran cantidad de hojas producto del barrido de calles y limpieza de espacios verdes.
- 5- El rubro metales, tienen mucha importancia por cuanto se encuentran en todos los vertederos, excepto uno que es el vertedero de la calle 5, más especializado en la deposición de vidrios y plásticos.
- 6- El basurero que mayor cantidad de metales posee es el denominado Costanera, ubicado como se ha dicho, en la margen derecha del Río San Juan en el departamento de Chimbabue. Esta característica es aprovechada por residentes próximos para practicar el cirujero (recolección por parte de habitantes de hierro, restos de comida, vidrio etc.), actividad que por otra parte constituye su modo de vida.
- 7- El vidrio, se encuentra presente en la totalidad de los vertederos, pero sobresalen en cuanto a su peso, en los vertederos Costanera, Calle 6 y Calle 14.
- 8- Los plásticos sin dejar de ser importantes están distribuidos más o menos en forma homogénea en todos los vertederos relevados.

El objetivo fundamental del presente estudio se ha logrado a través de la localización de los vertederos, del análisis de las principales variables que tienen que ver con la generación de residuos y con el conocimiento de la tipología, composición fraccional y variación de los residuos sólidos urbanos que se depositan en los vertederos a cielo abierto en el Valle de Tulum. Las cifras obtenidas mediante el muestreo aleatorio nos posibilita tener una idea de los residuos que se podrían destinar al reciclado o reutilización para lograr en el futuro próximo la reducción de elementos nocivos al ambiente en el oasis principal de la Provincia de San Juan.